

PROBLEMSTELLUNGEN UND KLINISCHE
ERGEBNISSE EINER BEATMUNGSSTATION

Matthias Lehnert

1975

Aus dem Institut für Anaesthesiologie an der
Chirurgischen Klinik der Universität München

Vorstand : Prof. Dr.med. R. Beer +

K. Vorstand : Priv.Do. Dr.med. U. Finsterer

PROBLEMSTELLUNGEN UND KLINISCHE
ERGEBNISSE EINER BEATMUNGSSTATION

Meinen Eltern

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Matthias Lehnert

aus

Berlin

München 1975

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität
München

Berichterstatter: Priv.Doz. Dr.med. U. Finsterer

Dekan: Prof. Dr.med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Dezember 1975



Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde von Herrn Priv. Doz. Dr. U. Finsterer am Institut für Anaesthesiologie an der chirurgischen Klinik der Universität München angeregt und betreut.

Für seine tatkräftige und fachliche Unterstützung bin ich ihm zu besonderem Dank verpflichtet.

Weiterhin danke ich den Ärzten und dem Pflegepersonal der Beatmungsstation an der chirurgischen Klinik für manche gute Anregung und praktische Hilfe.

Meiner lieben Frau danke ich für die Sorgfalt und Geduld bei der Niederschrift der Arbeit.

I. EINLEITUNG

Begriffsbestimmung	1
Aufbau einer Intensiv- pflegestation	2
Aufgaben der Station	5
Fragestellung	6

II. MATERIAL - METHODEN

Krankengut	6
Angaben zur Person	7
Spezifizierung der Diagnosen	7
Therapie	7
Komplikationen - Todesursachen	7

III. ERGEBNISSE

Gesamtkollektiv - Allgemeine Daten	7
Überwachungspatienten:	
Angaben zur Person	10
Diagnosen	10
Therapie	11
Komplikationen	12
Intensivpflegepatienten:	
Angaben zur Person	12
Diagnosen	12
Beatmung	13
Letalität	13

Postoperative Patienten:

Angaben zur Person	15
Diagnosen	15
Beatmung	15
Letalität	15
Therapie	17
Komplikationen	17
Todesursachen	22

Traumatologische Patienten:

Angaben zur Person	23
Diagnosen	24
Beatmung	24
Therapie	24
Komplikationen	26
Letalität	26
Todesursachen	26

Tetanuspatienten:

Angaben zur Person	26
Alter - Letalität	27
Einteilung nach Schweregraden	28
Eintrittspforten der Infektion	29
Schweregrad - Letalität	30
Komplikationen	32
Therapie	32
Beatmung	33
Todesursachen	33

Sonstige Patienten:

Angaben zur Person	34
Diagnosen	34
Therapie	34
Komplikationen	35
Todesursachen	35

Allgemeine Richtlinien
zur Therapie:

Intravenöser Zugang	36
Freihalten der Luftwege	37
Beatmung - Letalität	38
Ernährung	40
Antibiotikatherapie	42

IV. DISKUSSION

Fachintensivstationen	46
Raumbedarf - Bettenzahl	47
Personalschlüssel	48
Alter der Patienten	49
Liegezeit	50
Geschlechtsverteilung	50
Letalität	50
Beatmungspatienten	51
Intubation - Tracheotomie	52
Wahl der Kanüle	53
Komplikationen beim Absaugen	55
Indikation zur Beatmung	56
Wahl des Respirators	57
Venöser Zugang	58
Komplikationen der Intensiv- pflege	61
Ernährung	64
Infektion - Antibiotika	65

V. SCHLUSSFOLGERUNG 67

VI. ZUSAMMENFASSUNG 69

VII. LITERATURVERZEICHNIS 70

I. EINLEITUNG

Allgemeines

In den Dreißigerjahren unseres Jahrhunderts wurden von F. Sauerbruch und M. Kirschner in Deutschland die ersten Spezialräume für die Behandlung Frischoperierter eingeführt. Wie notwendig diese Einrichtung war, erweist sich heute aus der Tatsache, daß die meisten Schwerpunktkrankenhäuser über Intensivbehandlungseinheiten verfügen, die von Fachärzten und besonders geschultem Pflegepersonal betreut werden.

Man unterscheidet heute zwischen Intensivbehandlungsstationen, Intensivbeobachtungsstationen und Aufwachräumen (2, 36).

Eine Intensivbehandlungsstation nimmt akut lebensbedrohte Kranke auf und ist bemüht, vitale Funktionen wie Atmung, Kreislauf, Wasser- und Elektrolythaushalt, Nierenfunktion und die Funktion des zentralen Nervensystems zu erhalten und wiederherzustellen. Sie steht Patienten der verschiedensten Disziplinen zur Verfügung, stellt jedoch für sich eine eigene Fachabteilung dar.

Eine Intensivbeobachtungsstation ist einer oder mehreren Fachabteilungen zugeordnet. Ihre Aufgabe besteht darin, Frischoperierte nach großen Eingriffen und auch schwerkranke Patienten, die nicht operiert wurden, wie z.B. Patienten mit kardiologischen Erkrankungen, Nierenversagen und Vergiftungen, zu versorgen.

Aufwachräume dienen hauptsächlich dazu, den postoperativen Verlauf zu kontrollieren und Beeinträchtigungen der Vitalfunktionen in dieser Phase, wie z.B. Hypovolämie oder mangelhafte Spontanatmung, zu verhindern oder zu bekämpfen. Der Patient bleibt in diesem Raum bis er wach ist, die Schutzreflexe ausreichen und Atmung und Kreislauf stabilisiert sind. Die Station schließt im allgemeinen zwei Stunden nach Operationsende. Besteht zu diesem Zeitpunkt noch eine vitale Gefährdung des postoperativen Patienten, so wird er auf eine Intensivbehandlungsstation verlegt.

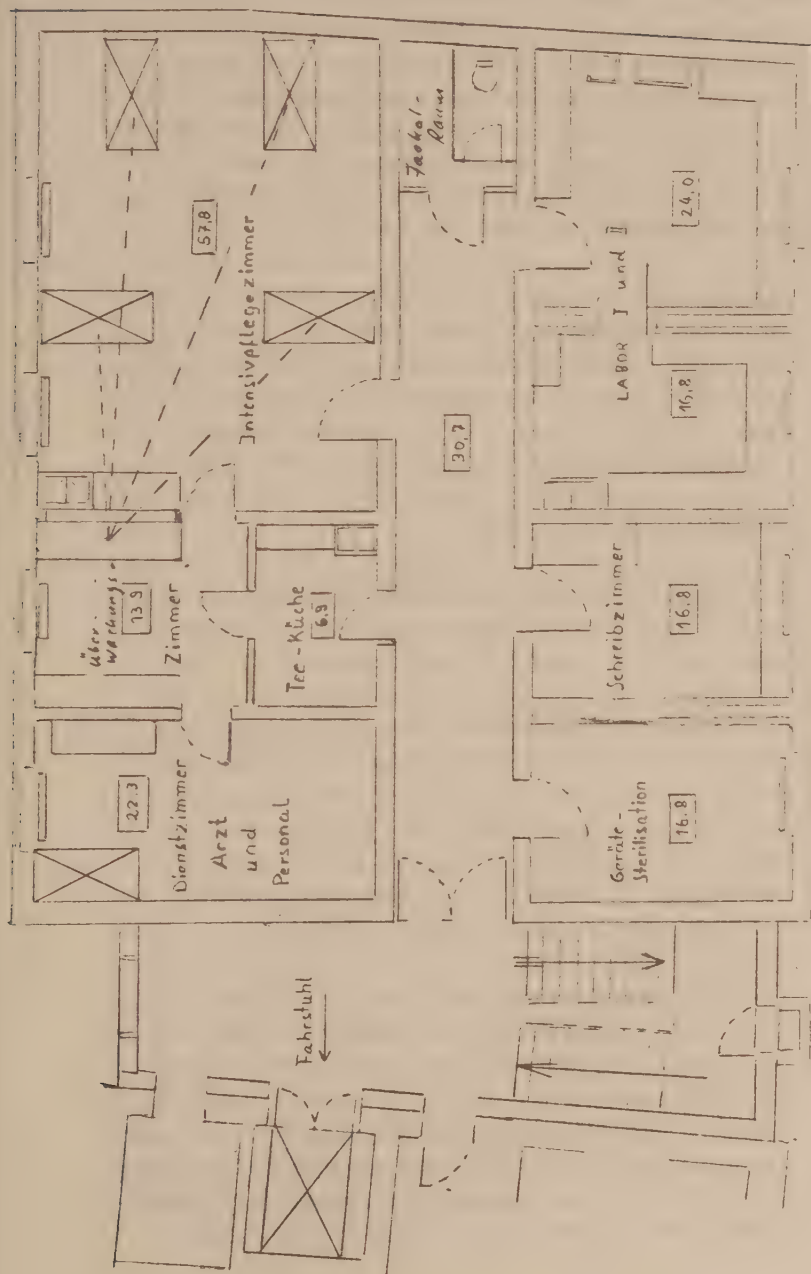
Die aufwendige Behandlung auf einer speziellen Intensivpflegereinheit gestattet es nicht, moribunden Patienten oder Patienten mit inkurablen Leiden Platz einzuräumen. Dagegen muß sie auch solchen Patienten zugute kommen, deren akute Erkrankungen nur geringe Aussichten auf Überleben bieten (20, 36, 44).

Aufbau einer Intensivpflegestation

Die chirurgische Universitätsklinik in München verfügt über eine räumlich abgetrennte kleine Intensivpflegereinheit, deren Raumaufteilung aus der Abb. 1 ersichtlich ist.

Abb. 1 :

Lageplan der Intensivpflegestation



Die Station besteht aus einer Kranken- und einer Betriebszone. Die Krankenzone ist nach dem offenen Plan eingerichtet. Man versteht darunter eine große Grundfläche, auf der eine bestimmte Zahl an Betten steht, die von einem zentralen Beobachtungsort kontrolliert werden können. Auf einer Grundfläche von $57,8 \text{ m}^2$ sind vier Betten untergebracht. Das entspricht pro Bett $14,45 \text{ m}^2$.

Die Betriebszone umfaßt 7 Räume: Ein Dienstzimmer für Ärzte und Personal, eine Teeküche, einen Geräte-Sterilisationsraum, ein Schreibzimmer, zwei Laborräume, eine Personaltoilette und einen Fäkalraum. Im Labor können die für die Station wichtigen Untersuchungen, wie z.B. Blutgasanalysen, Hämoglobin-, Hämatokrit-, Elektrolyt-, Blutzucker- und Enzymwerte bestimmt werden.

Die Intensivpflegestation steht durch einen Fahrstuhl direkt mit den Operationssälen in Verbindung. Jedes Bett hat Anschlüsse für Sauerstoff, Druckluft und Zentralmonitoring. Außerdem stehen für jedes Bett ein Respirator, ein Absauggerät, ein Gerät zur Erzeugung künstlicher Hustenstöße und ferner Geräte zur Kontrolle der vitalen Funktionen, wie z.B. EKG, Puls, Temperatur und Blutdruck, zur Verfügung. Im Kontrollraum können die bettseitig gemessenen Vitalwerte auf einem zentralen Überwachungsgerät sichtbar gemacht werden (9).

Die Station untersteht dem Institut für Anaesthesiologie der Universität München. Sie dient den in der Ausbildung befindlichen Ärzten und Pflegern bzw. Schwestern als Ausbildungsstätte. Ärzte und Pfleger wechseln in einem regelmäßigen Turnus den Stationsdienst mit dem Anaesthesiedienst, da beide zur Ausbildung zum Facharzt und Fachpfleger bzw. Fachschwester erforderlich sind (1, 18, 47).

Die Station wird von einem Facharzt für Anaesthesiologie geleitet. Ihm zur Seite stehen zwei bis drei Assistenten. Fachärzte für Chirurgie, Innere Medizin, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Neurologie, Neurochirurgie, Ophthalmologie, Psychiatrie, Kieferchirurgie, Pathologie und Bakteriologie können als Konsiliaren hinzugezogen werden.

Das Pflegepersonal besteht aus einer leitenden Schwester oder einem Pfleger, die die entsprechende Qualifikation zur Ausübung der Tätigkeit nach einer zweijährigen Fachweiterbildung erhalten haben. Ihr oder ihm stehen weitere sieben Vollschwestern und eine Schwesterschülerin zur Verfügung. Die Schwestern arbeiten in einem achtstündigen Schichtdienst. Es sind für die Frühschicht vier, für die Spätschicht zwei und für die Nachtschicht ebenso zwei Schwestern anwesend. Außerdem ist vormittags eine Schwesterschülerin der Station zur Ausbildung zugeteilt.

Aufgaben der Station

Die Aufgaben der Station bestehen darin, schwerkranke Patienten, bei denen eine oder mehrere Vitalfunktionen bedroht oder ausgefallen sind, zu versorgen. Neben chirurgisch kranken Patienten werden auch aus anderen Fachgebieten (Urologie, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kieferchirurgie, Neurologie, Neurochirurgie) Patienten aufgenommen, wenn sie einer länger dauernden Respiratortherapie bedürfen. Es muß dazu bemerkt werden, daß es sich um schwerkranke Patienten handelt, deren Betreuung und Pflege sorgfältigst durchgeführt werden muß und deren Aufenthalt von Anfang an einen ungünstigen Verlauf erwarten läßt.

Leichtere Beatmungsfälle werden häufig auch auf chirurgischen Wachstationen im Hause betreut (45).

Fragestellung

Die Anfänge der Intensivpflege, wie wir sie heute verstehen, gehen kaum weiter als 20 Jahre zurück. Bei einem so jungen Fach sind insbesondere die therapeutischen Prinzipien, aber auch die diagnostischen Möglichkeiten einem ständigen Wandel und einer steten Weiterentwicklung unterworfen. Es ist daher notwendig, im Abstand von wenigen Jahren Bilanz zu ziehen und sich anhand einer detaillierten Statistik Rechenschaft zu geben, inwieweit die Methoden der Indikationsstellung, Diagnostik und Therapie, wie sie auf der betreffenden Intensivstation gehandhabt wurden, noch berechtigt sind oder einer Revision bedürfen. Eine solche kritische Bilanz soll im folgenden gezogen werden.

II. MATERIAL - METHODEN

Die vorliegende Untersuchung erfaßt das Krankengut der beschriebenen Intensivpflegestation. Die Krankenblätter wurden nach den Diagnosen geordnet. Die sich hieraus ergebenden Gruppen wurden weiter unterteilt nach

- a) Angaben zur Person
- b) Spezifizierung der Diagnose
- c) Therapie
- d) Komplikationen (und evtl. Todesursachen).

Angaben zur Person umfaßten Aufenthaltsdauer, Alter und Geschlecht.

Bei der Spezifizierung wurden die Diagnosen weiter unterteilt.

Der Begriff "Therapie" umfaßte sowohl die manuelle als auch die medikamentöse Therapie. Unter manueller Therapie wurden z.B. die zur Beatmung notwendige Intubation oder Tracheotomie, die für die Infusionstherapie erforderliche venae sectio bzw. Venenpunktion und Maßnahmen wie Hypothermiebehandlung oder Pleurapunktion beschrieben.

Traten während der Behandlungszeit Komplikationen mit oder ohne Todesfolge auf, so wurden diese einzeln aufgeführt. Unter Stressulcus verstanden wir eine während der Behandlungszeit auftretende gastrointestinale Blutung, die gastroskopisch nicht immer abgeklärt wurde. Patienten mit Blutzuckerwerten über 200 mg% wurden in die Spalte "Diabetes" eingereiht. Unter "Azotämie" verstanden wir einen Harnstoff-N-Anstieg über 50 mg% und, oder einen Kreatininwert von über 3 mg% (7).

III. ERGEBNISSE

Die nachfolgende Untersuchung berichtet über Patienten, die vom 1.1. 1969 bis 31.12. 1971 behandelt wurden.

Die Anzahl der Patienten betrug insgesamt 231. Davon fielen auf das Jahr 1969 62 Patienten, 1970 89 und 1971 80 Patienten. 204 Patienten konnten statistisch erfaßt werden.

Die mittlere Aufenthaltsdauer dieser 204 Patienten betrug 14,4 Tage, wobei ein Tetanuspatient allein schon eine Aufenthaltszeit von 111 Tagen benötigte. Die Verteilung der Liegedauer zeigt Tab. 1.

<u>Aufenthaltszeit</u>	<u>Patienten in %</u> (bezogen auf 204)
bis 24 Stunden	1,5%
1 - 4 Tage	31,8%
5 - 9 Tage	25,5%
10 - 20 Tage	19,6%
über 20 Tage	21,6%

Tab. 1 : Verteilung der 204 Patienten
auf mittlere Liegezeit

Es ist ersichtlich, daß nur etwa ein Drittel aller Patienten weniger als 5 Tage auf der Station verblieben, während auf der anderen Seite ca. ein Fünftel der Patienten eine Liegedauer von über 20 Tagen aufwiesen.

Das Durchschnittsalter (DAL) der Patienten betrug 49,3 Jahre. Eine Einteilung der Patienten in Altersklassen zeigt Tab. 2.

<u>Altersklassen:</u>	<u>10-30</u> <u>Jahre</u>	<u>31-50</u> <u>Jahre</u>	<u>51-70</u> <u>Jahre</u>	<u>über 71</u> <u>Jahre</u>
	%	%	%	%
insgesamt	24,5	22,0	38,8	14,7
männliche	68,8	56,0	67,5	69,0
weibliche	31,2	44,0	32,5	31,0
davon gestorben	50,0	62,2	67,1	86,6

Tab. 2 : Einteilung der Patienten in Altersklassen,
Geschlechtsverteilung und Letalität

Daraus wird deutlich, daß etwa die Hälfte aller behandelten Patienten älter als 50 Jahre war. Die Geschlechtsverteilung ergab 71 (34,8%) weibliche zu 133 (65,2%) männlichen Patienten. Wie aus der Tab. 2 ersichtlich ist, dominieren in allen Altersklassen die männlichen Patienten. Eine geringe Verschiebung zugunsten der Frauen fand sich nur in der Altersgruppe von 30-50 Jahren. Von den 204 Patienten starben 121. Das entspricht einer Letalität von 59,3%. Bezogen auf die Altersklassen wurde ein Ansteigen der Letalität von 50% bei jungen Patienten (10 bis 30 Jahre) auf 86,6% bei über 70 Jahre alten Patienten festgestellt.

Bei der Einteilung der Patienten nach Diagnosen ergaben sich zunächst zwei Hauptgruppen, nämlich

Gruppe 1 - Überwachungspatienten (n = 19)

Gruppe 2. - Intensivpflegepatienten (n = 185).

Überwachungspatienten

Bei den 19 Überwachungspatienten handelte es sich um solche Fälle, bei denen zum Zeitpunkt der Einweisung mit einem Ausfall vitaler Funktionen gerechnet werden mußte, wie z.B. drohende postoperative Ateminsuffizienz, Nierenversagen oder generalisierte Krampfanfälle. Diese traten jedoch während der Überwachungszeit auf der Intensivpflegestation nicht auf, sondern das klinische Zustandsbild besserte sich. Intensivtherapie im eigentlichen Sinne war demnach nicht notwendig.

Die mittlere Aufenthaltsdauer dieser Patienten betrug 4,95 Tage, ihr Durchschnittsalter (DAL) lag bei 45 Jahren. Es handelte sich um 7 weibliche zu 12 männlichen Patienten.

Im einzelnen setzte sich die Gruppe der Überwachungspatienten wie folgt zusammen:

11	Patienten mit drohender Ateminsuffizienz
4	" mit Verdacht auf Tetanus
2	" mit Trachealstenosen
1	" mit einem Psychosyndrom nach Herzklappenoperation
1	" mit apoplektischem Insult

Keiner der Patienten wurde beatmet. Allerdings wurde je nach den Erfordernissen eine symptomatische Therapie angewandt (Tab. 3).

Therapie	Insgesamt	überwachungs -	Postoperative -	Traumatologische	Tetanus -	Sonstige -
n =	204	19	85	48	34	18
	%	%	%	%	%	%
Herzglykoside	85,3	63,2	85,9	85,5	97,0	83,5
Antibiotika	79,9	57,9	80,0	79,1	100,0	66,6
Tetanus- prophylaxe	25,0	--	--	41,7	82,3	16,7
Muskel- relaxantien	46,1	--	37,6	50,0	94,0	33,3
Analgetika u. Sedativa	68,1	33,2	64,8	73,0	97,0	55,5
Diuretika	79,4	36,8	75,3	91,7	94,0	83,5
Osmotherapie	57,8	15,8	50,6	77,1	70,5	61,1
Aldosteron- antagonisten	40,2	--	33,0	56,3	55,9	44,4
a-Blocker	8,3	--	5,9	4,2	26,4	--
β-Blocker	5,9	--	2,4	2,1	26,4	--
Plasmaproteine	75,0	36,8	75,3	83,3	88,2	66,6
Bluttransfusion (Konserv./Pat)	3,96	0,53	2,54	5,96	7,15	2,89
Heparin	16,7	5,3	15,3	8,3	35,3	22,2
Gerinnungs- faktoren	31,4	15,8	28,2	39,6	44,2	22,2
Parenterale Ernährung	80,4	36,8	78,9	89,6	100,0	72,2
Sondenernährung	58,3	52,7	34,1	81,3	94,0	50,0

Tab. 3 : Medikamentöse Therapie im Gesamtkollektiv
und die einzelnen Untergruppen

So erhielten beispielsweise rund die Hälfte der Patienten Digitalisglykoside und Antibiotika.

Komplikationen traten nur bei zwei Patienten auf. Bei einem tracheotomierten Patienten mit Morbus Hodgkin kam es während des Aufenthaltes zu einer Blutung aus dem Tracheostoma. Diese konnte nach durchgeführter Tamponade zum Stillstand gebracht werden. Bei einem anderen Patienten kam es während des Aufenthaltes auf der Intensivstation zur Verschlechterung einer vorbestehenden Diabetes mellitus.

Intensivpflegepatienten

Die zweite Hauptgruppe umfaßt die eigentlichen Intensivpflegepatienten. Bei ihnen kam es vor der stationären Aufnahme oder während des Aufenthaltes auf der Intensivstation zum Ausfall einer oder mehrerer Vitalfunktionen.

Diese Patienten waren durchschnittlich 15,4 Tage auf der Station. Das Durchschnittsalter (DAL) betrug 49,8 Jahre. Es handelte sich um 65 weibliche und 120 männliche Patienten.

Eine Aufteilung des Krankengutes nach Diagnosen brachte vier weitere große Gruppen (siehe auch Tab. 4).

- a) Gruppe der postoperativen Patienten
(n= 85, 46%)
- b) Gruppe der traumatologischen Patienten
(n= 48, 26%)
- c) Gruppe der Tetanuspatienten
(n= 34, 18%)
- d) Gruppe der Patienten mit sonstigen Leiden
(n= 18, 10%)

Patientengruppen	n	DAL (Jahre)	DA (Tage)	B %	DBZ (Tage)	+ %
Postoperative Pat.	85	51,2 [±]	9,1 [±]	89,4	5,47 [±]	57,7
Traumatologische Pat.	48	41,9 [±]	18,3 [±]	81,3	5,72 [±]	68,8
Tetanuspat.	34	56,4 [±]	32,3 [±]	97,2	19,32 [±]	79,4
Sonstige Pat.	18	46,5 [±]	7,4 [±]	94,3	5,5 [±]	66,6

Tab. 4 : Anzahl der Intensivpflegepatienten, Durchschnittsalter (DAL), mittlere Aufenthaltszeit (DA), beatmet (B), mittlere Beatmungszeit (DBZ) und Letalität (+) in den einzelnen Patientengruppen

Von den 185 Patienten wurden 164 (88,7%) maschinell beatmet. Die mittlere Beatmungszeit betrug 8,45 Tage. Zum Freihalten der Atemwege war bei 114 Patienten eine Tracheotomie und bei 60 Patienten eine Intubation erforderlich. Abb. 2 verdeutlicht den prozentualen Zusammenhang von Überlebenden (26,3%) und intubierten Patienten (30,5%).

Patienten

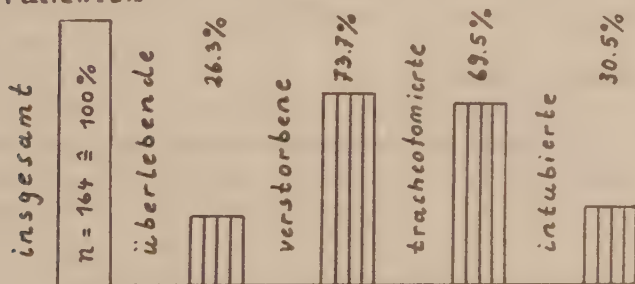


Abb. 2 : Beatmungspatienten vom 1.1.1969 bis 31.12. 1971

Die Letalität der Intensivpflegepatienten lag bei 65,4%, diejenige der Beatmeten sogar bei 73,7% (siehe Tab. 5).

Therapie	Insgesamt	Überwachungs -	Postoperative -	Traumatologische -	Tetanus -	Sonstige -
n =	204	19	85	48	34	18
	%	%	%	%	%	%
ohne Freihaltung d. Luftwege	14,7	79,0	8,0	12,5	6,0	5,7
Intubation	29,4	10,5	43,5	29,2	--	38,8
Tracheotomie	55,9	10,5	49,5	58,3	94,0	55,5
Beatmung	80,4	--	88,4	81,3	94,0	94,3

Tab. 5 : Spezielle Therapie der respiratorischen Probleme

Postoperative Patienten

Eine Übersicht der postoperativen Patienten gibt Tab. 6 (S. 15).

	n	DAL (Jahre)	DA (Tage)	B %	DBZ (Tage)	+ %
insgesamt	85	51,2	9,05	89,4	5,47	57,7
nach Operationen:						
abdominalchirurg.	30	51,5	6,66	96,6	4,86	76,5
gynäkolog.	12	37,6	8,00	75,0	1,78	33,3
gefäßchirurg.	11	58,5	9,45	100,0	7,18	72,6
urolog.	11	51,0	4,63	81,9	3,00	45,5
HNO	8	63,8	17,62	75,0	10,25	50,0
Thorax	5	39,6	10,80	100,0	8,20	40,0
Struma	4	55,5	9,75	75,0	3,33	25,0
kieferchirurg.	4	52,7	21,00	100,0	3,25	50,0

Tab. 6 : Aufteilung der postoperativen Patienten
nach durchgeführten Eingriffen

Bei diesen Patienten kam es während oder nach der Operation zu einem lebensbedrohlichen Zustand, wie z.B. Blutungsschock, postoperative Nachblutung, Ateminsuffizienz, Nierenversagen etc., der eine Einweisung auf die Intensivpflegestation notwendig machte.

Die mittlere Aufenthaltszeit der postoperativen Patienten lag bei 9,05 Tagen, das Durchschnittsalter bei 51,2 Jahren. Es handelte sich um 35 weibliche und 50 männliche Patienten.

Wie aus Tab. 6 (S. 15) hervorgeht, hatten die Patienten zu je etwa einem Drittel abdominal-chirurgische Eingriffe, gynäkologische, urologische oder gefäßchirurgische Operationen oder Eingriffe im Kopf-, Hals- oder Thoraxbereich hinter sich. Ein auffällig niedriges Durchschnittsalter fand sich bei den Patientinnen mit gynäkologischen Operationen. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß es sich hier hauptsächlich um Fälle mit septischem Abort und Aspirationspneumonie nach sectio caesarea handelte, also um Frauen im gebärfähigen Alter. Die im Vergleich zum Durchschnitt ungewöhnlich lange Liegezeit der HNO- und kieferchirurgischen Patienten ist darauf zurückzuführen, daß die betreffenden Kliniken nicht über adäquate post-operative Wachstationen verfügen, so daß die Nachsorge über längere Zeit bei uns durchgeführt werden mußte.

Aufgrund fehlender bzw. unzureichender Spontanatmung mußten von den 85 Patienten 76 Patienten (89,4%) maschinell beatmet werden. Bei 43,5% wurde eine Intubation und bei 49,5% eine Tracheotomie durchgeführt. Im Durchschnitt wurden die Patienten 5,5 Tage beatmet. Zur Beatmung dienten hauptsächlich Respiratoren vom Typ Bird, Spiromat und Engström.

Wie man aus Tab. 6 (S. 15) weiter ersehen kann, hatten die Patienten mit gynäkologischen und urologischen Grundleiden eine überdurchschnittlich gute Prognose, während die Gruppen der abdominal-chirurgischen und gefäßchirurgischen Patienten mit einer überdurchschnittlich hohen Letalität belastet waren.

Obwohl die Patienten der Gynäkologie und Urologie auch auffällig niedrige Beatmungszeiten aufwiesen, besteht für die ganze Gruppe eine eindeutige Korrelation zwischen Letalität und Beatmungsdauer nicht.

Eine Aufschlüsselung der medikamentösen Therapie für die einzelnen Patientengruppen zeigt die Tab. 3 (S. 11). Es ist ersichtlich, daß die Medikation mit Digitalisglykosiden, Antibiotika und Diuretika sowie die Substitution von Plasmaproteinen bei einem sehr hohen Prozentsatz der Patienten durchgeführt wurde. Dagegen lag die Anzahl der Bluttransfusionen mit durchschnittlich 2,5 Konserven pro Patient deutlich niedriger als in der Gruppe der Traumatologischen oder gar der Tetanuspatienten. Sondenernährung war nur bei etwa einem Drittel der Patienten möglich, was mit dem hohen Prozentsatz an intraabdominellen Eingriffen in Zusammenhang gebracht werden muß.

In Tab. 7 wurden die Komplikationen während des Aufenthaltes einzeln aufgeführt. So bildeten bei den postoperativen Patienten die Oligo-Anurie mit 29,4%, die Pneumonie mit 23,5% und Herzrhythmusstörungen mit 21,2% die häufigsten Komplikationen.

Komplikationen	Insgesamt	Überwachungs -	Postoperative -	Traumatologische -	Tetanus -	Sonstige -
n =	204	19	85	48	34	18
	%	%	%	%	%	%
Kardiale Arrhythmie	22,6	---	21,2	10,4	50,0	33,3
Blutungen	16,2	---	16,5	8,3	35,2	16,7
Stressulcus	7,8	---	4,7	6,3	26,4	---
Dekubitus	4,4	---	---	4,2	17,6	5,6
Pneumonie	29,4	---	23,5	36,2	58,8	16,7
Trachealblutung	15,2	5,3	8,3	22,9	32,4	5,6
Sepsis	4,9	---	3,5	6,3	8,8	5,6
Ileus	7,4	---	5,9	4,2	20,6	5,6
Thrombophlebitis	9,3	---	5,9	16,7	17,6	---
Oligo-Anurie	31,4	---	29,4	32,3	56,0	22,2
Azotämie	15,2	---	17,7	14,6	23,6	5,6
Diabetes	20,6	5,3	20,0	18,5	41,2	5,6
Ikterus	6,9	---	5,9	8,3	14,7	---
Ösophago-trachealfistel	2,0	---	2,3	2,1	2,9	---
Recurrentes	1,0	---	2,3	---	---	---
Allergien	4,9	---	1,2	6,3	17,6	---
Plexus brachialis-Lähmung	0,5	---	---	---	---	5,6
Verbrauchskoagulopathie	14,7	---	15,3	10,4	29,4	11,1

Tab. 7 : Komplikationen in den einzelnen Patientengruppen

Therapie	Insgesamt	überwachungs -	Postoperative -	Traumatologische -	Tetanus -	Sonstige -
n =	204	19	85	48	34	18
	%	%	%	%	%	%
Pleuradrainage	9,3	10,5	7,1	12,5	12,5	5,5
Peritoneal- dialyse	7,8	---	9,4	8,3	20,6	---
Hämodialyse	0,5	---	---	2,1	---	---
Hypothermie	5,9	---	7,1	4,2	5,9	11,1

Tab. 8 : Spezielle therapeutische Maßnahmen
in den einzelnen Untergruppen

	Insgesamt	Überwachungs -	Postoperative -	Traumatologische -	Tetanus -	Sonstige -
n =	204	19	85	48	34	18
	%	%	%	%	%	%
EEG	31,9	---	17,6	68,7	29,4	38,8
Neurologischer Status	31,4	10,5	16,5	66,6	26,4	38,8
Gerinnungsstatus	26,0	5,3	23,6	25,0	41,2	33,3
Spez. Röntgenuntersuchung	10,3	5,3	11,8	10,5	5,9	16,7
Bronchoskopie	1,5	5,3	2,4	---	---	---
Histologische Untersuchung	2,5	---	1,2	4,2	2,9	---
Carotisangiographie	1,5	---	---	6,3	---	---
Hirnszintigraphie	0,5	---	---	2,1	---	---
Lumbalpunktion	1,0	---	---	4,2	---	---

Tab. 9 : Spezielle diagnostische Maßnahmen
in den einzelnen Untergruppen

Die Oligo-Anurie endete bei 17,7% in einer ausgeprägten Azotämie, was auch die relativ hohe Zahl der Peritonealdialysen erklärt (Tab. 8, S. 19). Bei 20% der Patienten kam es während des Aufenthaltes zu einer diabetischen Stoffwechsellage, die die Anwendung von Insulin erforderlich machte.

Tab. 9 (S. 20) zeigt eine Übersicht über die speziellen diagnostischen Maßnahmen in den einzelnen Patientengruppen. Es zeigt sich, daß in der postoperativen Gruppe doch häufiger neurologische Untersuchungen, einschließlich EEG-Begutachtung notwendig waren. Dies war möglicherweise bedingt durch cerebrale Schäden, wie sie z.B. durch Hypoxie und Schock am Beginn einer postoperativen Intensivtherapie nicht ganz selten sind. Zu rund einem Viertel der Patienten wurde der Gerinnungsstatus überprüft, da Verbrauchskoagulopathie durch Schock und Sepsis (hier 15,3%, siehe Tab. 7, S. 18) bei schweren postoperativen Verläufen nicht eben selten sind.

Eine Übersicht der Todesursachen in den einzelnen Patientengruppen zeigt Tab. 10 (S. 22). Bei einer Gesamtletalität von 57,7% in der Gruppe der postoperativen Patienten waren Myokardversagen, Pneumonie und Sepsis die häufigsten Todesursachen.

Todesursachen	Insgesamt	Postoperative -	Traumatologische -	Tetanus -	Sonstige -
n = 121	100	41,3	27,2	21,6	9,9
	%	%	%	%	%
Myokardversagen	49,5	38,0	63,7	53,9	50,0
Pneumonie	29,8	34,0	18,2	38,4	25,0
Sepsis	7,5	18,0	--	--	--
Ileus	2,5	6,0	--	--	--
Arrosions- blutung	3,3	--	6,1	7,7	--
Hirntod	6,6	4,0	12,1	--	16,7
Lungenembolie	0,8	--	--	--	8,3
Gesamtletalität	59,3	57,7	68,8	79,4	66,6

Tab. 10 : Todesursachen der einzelnen Patienten-
gruppen

Da häufig mehr als ein klinisches Syndrom ursächlich den Tod beeinflußt hatte, liegen die Summen der Letalitäten durch einzelne Faktoren höher als die Gesamtletalitäten.

Traumatologische Patienten

Die zweite Gruppe der Intensivpflegepatienten bilden die traumatologischen Patienten. Diese Gruppe umfaßt 48 Patienten mit einer im Vergleich zu den anderen Gruppen hohen mittleren Aufenthaltszeit von $18,3^{\pm}$ Tagen, die damit doppelt so hoch wie bei den postoperativen Patienten lag. Das Durchschnittsalter dieser Gruppe lag mit $41,9^{\pm}$ Jahren um etwa 10 Jahre niedriger als bei der eben erwähnten Gruppe, während die Gesamtletalität mit rund 69% deutlich höher lag (Tab. 10, S. 22). Es handelte sich um 16 weibliche und 32 männliche Patienten.

In Abb. 3 wurde die Lokalisation der Einzelverletzungen dargestellt.

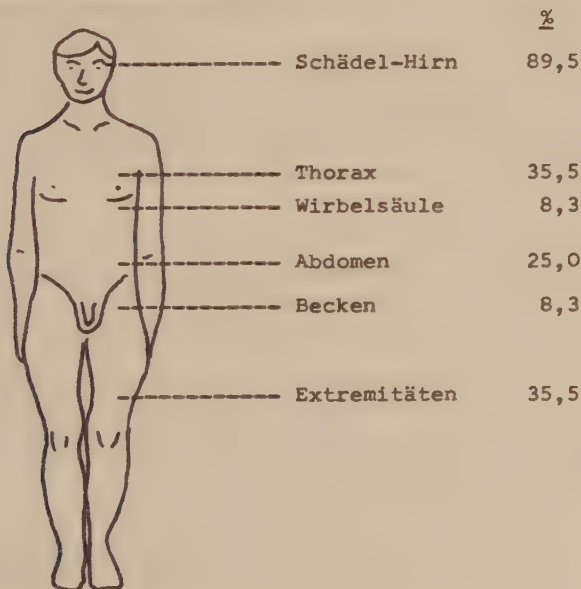


Abb. 3 : Verteilung der Einzelverletzungen bei den traumatologischen Patienten

Die Summe ergibt mehr als 100%, da es sich bei einem großen Teil der Patienten um Mehrfachverletzte handelte. Aus ihr ist ersichtlich, daß es sich bei dieser Patientengruppe vorwiegend um Schädelhirnverletzte (89,5%) handelte. Mit knapp 35,5% bildeten die Thoraxverletzungen und mit 25% Abdominalverletzungen die nächst größeren Anteile. Dagegen traten Verletzungen an der Wirbelsäule sowie im Beckenbereich seltener auf. Mit 35,5% bildeten Verletzungen an Extremitäten eine häufige Begleiterscheinung. Aufgrund der schwerwiegenden Verletzungen im Schädel-, Thorax- und Abdominalbereich mußten 81,3% der traumatologischen Patienten beatmet werden. Die mittlere Beatmungsdauer lag mit etwa 6⁺ Tagen in der gleichen Größenordnung wie bei den postoperativen Patienten. Maschinelle Dauerbeatmung war am häufigsten bei den Schädelhirnverletzten (43,5%) und bei den Thoraxtraumen (19%) erforderlich, während Verletzungen am Becken und an den Extremitäten kaum zur Ateminsuffizienz führten. Bemerkenswert erscheint die Feststellung, daß die Letalität der abdominalverletzten Patienten nach durchgeführter Beatmung 100% ausmachte.

Wie aus Tab. 3 (S. 11) hervorgeht, wurden bei den traumatologischen Patienten Digitalisglykoside, Antibiotika und Plasmaproteine ebenso häufig wie bei den postoperativen Patienten verordnet. Die deutlich vermehrte Anwendung von Aldosteronantagonisten, Saluretika und Mannitol erklärt sich durch die häufig notwendige Hirnödemprophylaxe beim Schädelhirntrauma.

Bei 42% der traumatologischen Patienten wurde die Tetanusprophylaxe erst auf unserer Station durchgeführt.

Nach Verletzungen wurde im Durchschnitt mit sechs Konserven pro Patient wesentlich mehr Blut transfundiert als nach Operationen. Dazu paßt auch die gegenüber dem Durchschnitt aller Patienten vermehrte Gabe von Gerinnungsfaktoren. Dagegen wurde die Heparintherapie offenbar aus Furcht vor Blutungen, die ja insbesondere beim Schädelhirntrauma oft fatale Folgen haben, im Vergleich zu den anderen Patientengruppen nur äußerst zurückhaltend angewandt.

Entsprechend der allgemeinen klinischen Erfahrung, daß die posttraumatische Katabolie und möglicherweise auch das vermehrte Auftreten von Stressulcera nach Polytraumen durch eine frühzeitige enterale Ernährung wirkungsvoll bekämpft werden kann, wurde bei über 80% der traumatologischen Patienten die Sondenernährung durchgeführt.

Wie aus Tab. 5 (S. 14) hervorgeht, wurden 58% der Verletzten tracheotomiert, während bei 29% die Freihaltung der Luftwege durch oro- oder nasotracheale Intubation erfolgte.

Wie aus Tab. 8 (S. 19) zu ersehen ist, mußte bei den Patienten nach Trauma relativ häufig die Pleura drainiert werden, was natürlich mit der großen Häufigkeit der Thoraxtraumen zusammenhängt.

Wie Tab. 9 (S. 20) ausweist, wurden aufgrund der großen Anzahl von Schädelhirnverletzten besonders häufig EEG's abgeleitet, neurologische Staten erhoben sowie Spezialuntersuchungen wie Carotisangiographie, Hirnszintigraphie und Lumbalpunktion durchgeführt.

Trotz umfangreicher pflegerischer und ärztlicher Überwachung und Fürsorge war das Auftreten von Komplikationen während des Aufenthaltes häufig nicht zu vermeiden. Wie aus Tab. 7 (S. 18) zu ersehen ist, standen mit 36,2% die Pneumonie und mit 32,3% die Oligo-Anurie im Vordergrund. Diese Zahlen liegen deutlich höher als bei den postoperativen Patienten. Etwas geringer als bei oben genannter Gruppe war die Häufigkeit von kardialen Arrhythmien und Blutungen. Mit knapp 23% bildeten Blutungen aus dem Tracheobronchialbaum eine Komplikation, die mit großer Wahrscheinlichkeit durch die Häufigkeit von Thoraxtraumen verursacht war.

Wie bereits erwähnt, betrug die Letalität der traumatologischen Patienten 68,8%. Die Todesursachen sind aus Tab. 10 (S. 22) ersichtlich. Bei 63,7% der Verstorbenen wurde Myokardversagen als Todesursache aufgeführt. Dagegen waren Pneumonie mit 18% und Hirntod mit 12% deutlich seltener die Haupttodesursache.

Tetanuspatienten

Die Tetanuspatienten bildeten eine Gruppe mit eigenem Krankheitsbild. Innerhalb von drei Jahren wurden 34 Patienten behandelt. Die durchschnittliche Aufenthaltszeit dieser Patienten betrug 32,3[±] Tage und lag somit weit über den Durchschnitt aller anderen Patientengruppen. Die Tetanuspatienten hatten mit 56,4[±] Jahren auch das höchste Durchschnittsalter aller Untergruppen.

<u>Altersklassen</u> (Jahre)	<u>Häufigkeit</u> (Patienten)	<u>Gestorben</u>
10 - 20	3	1
20 - 30	2	2
30 - 40	1	1
40 - 50	4	3
50 - 60	3	2
60 - 70	13	10
70 - 80	<u>8</u>	<u>8</u>
Insgesamt	34	27

Tab. 11 : Einteilung der Tetanuspatienten in
Altersklassen und die zugehörige
Letalität

Die Tab. 11 zeigt eine Einteilung der Tetanuspatienten in Altersklassen und die zugehörige Letalität. Innerhalb der Altersgruppen bildeten die Patienten über 60 Jahre das Hauptkontingent. Ebenso wiesen sie die höchste Letalität auf.

Es handelte sich um 14 weibliche und 20 männliche Patienten.

Unter die Gruppe der Tetanuspatienten fielen auch schwertraumatologische Patienten, bei denen es während der Behandlungszeit zu einer Tetanuserkrankung gekommen war.

Tab. 12 zeigt die von uns angewandte Einteilung des Tetanus in drei Schweregrade.

<u>Schweregrad</u>	<u>Symptome</u>	<u>Behandlung</u>
I.	Trismus Risus sardonicus Hyperreflexie Rigor der quergestreiften Muskulatur	Sedierung
II.	Symptome wie I zusätzliche kurzdauernde gen. Krämpfe	Sedierung Beim Auftreten von Komplikationen : Tracheotomie
III.	Symptome wie I und II gen. Krampfanfälle mit wesentlicher Beeinträchtigungen der Atmung Temperaturanstieg	Sedierung Tracheotomie Dauerrelaxation und maschinelle Beatmung

Tab. 12: Einteilung des Tetanus aufgrund des klinischen Bildes in drei Schweregrade

Im einzelnen bot ein Patient (3%) das klinische Bild eines Tetanus I, sechs Patienten (18%) zeigten einen Tetanus II und 27 Patienten (79%) das Bild eines Tetanus III. Daraus geht hervor, daß auf unserer Intensivstation im wesentlichen nur die schwersten Tetanusfälle eingeliefert wurden.

In Abb. 4 wurden die Eintrittspforten der Infektion zusammengestellt. Daraus ist ersichtlich, daß in 40% Hand und 50% untere Extremität als Eintrittspforte dienten, während alle übrigen Regionen praktisch keine Rolle spielten.

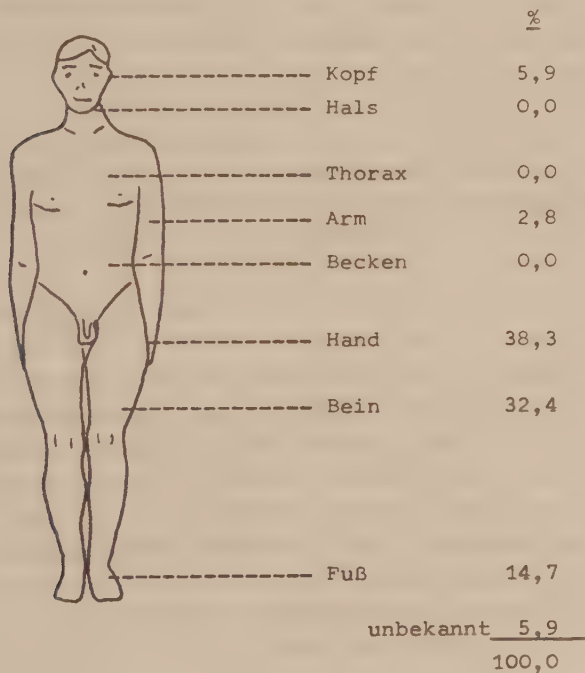


Abb. 4 : Eintrittspforten der Tetanuserreger;
Häufigkeit in Prozent angegeben

Die Letalität der Tetanuspatienten lag bei 79,4% (aufgeteilt nach Schweregraden bei Tetanus II bei 66,6% und bei Tetanus III bei 81%).

Die Therapie der Tetanuspatienten wurde in kausale Maßnahmen und symptomatische Behandlung unterteilt (siehe Tab. 3, S. 11 und Tab. 8, S. 19).

Zu den kausalen Maßnahmen wurden die Wundexcision (94%), die Serumtherapie (82,3%) und die Applikation von Antibiotika (100%) gerechnet. Die Wundexcision brachte z.B. bei einer Patientin einem 8 cm langen Holzsplitter zu Tage, der 10 Tage lang unerkannt im Gebiet einer Unterschenkelphlegmone liegen blieb. Die Patientin verstarb einen Monat später im Stadium III ihrer Erkrankung.

Die symptomatische Therapie richtete sich vor allem nach den aufgetretenen bzw. zu erwartenden Komplikationen (siehe Tab. 7, S. 18), die zum großen Teil durch die lange Liegezeit bedingt waren.

Abb. 5 (S. 31) zeigt eine Beziehung zwischen der Häufigkeit zweier in allen vier Patientengruppen vorkommenden Komplikationen, nämlich Pneumonie und Oligo-Anurie, in Abhängigkeit von der durchschnittlichen Liegedauer. Daraus ist ersichtlich, daß Pneumonie und Oligo-Anurie mit zunehmender Aufenthaltszeit nahezu linear zunehmen. Die Tetanuspatienten weisen demnach sowohl bezüglich der Komplikationen als auch bezüglich der Therapieerfordernisse anderen Gruppen gegenüber die höchsten Prozentzahlen auf.

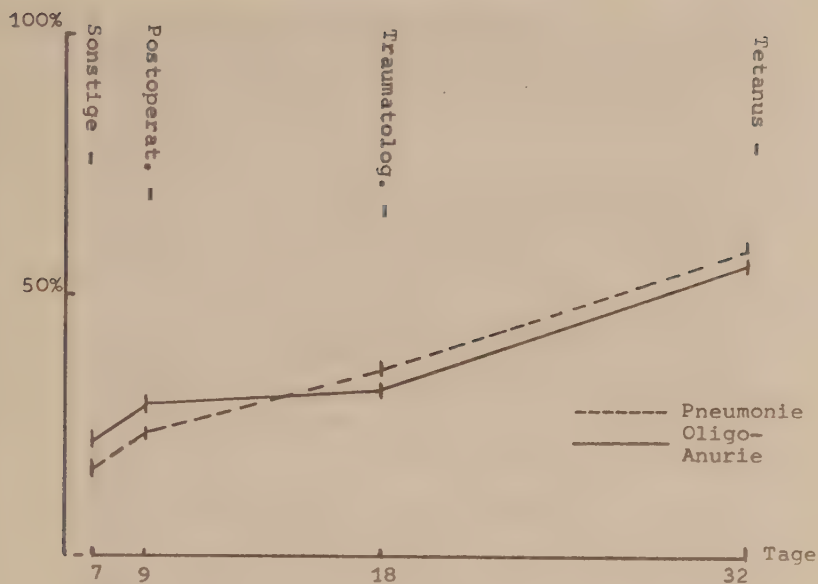


Abb. 5 : Auftreten der Pneumonie und Oligo-Anurie in den einzelnen Patientengruppen in Abhängigkeit zur Aufenthaltszeit

Grob schematisch lassen sich die Komplikationen bei den Tetanuserkrankten nach infektiöser, haemostaseologischer, kardiovaskulärer und nephrologischer Ursache einteilen. So standen an infektiösen Prozessen die Pneumonie (58,8%), die Thrombophlebitis (17,6%) und die Sepsis (8,8%) im Vordergrund. Störungen im Gerinnungssystem, etwa durch Verbrauchskoagulopathie (29,4%), hatten häufig Magenblutungen (26,4%) und Trachealblutungen (32,4%) zur Folge.

Die bei den Tetanuspatienten häufig beobachteten sympathischen Krisen machten sich zu 50% in kardialen Arrhythmien und zu fast 100% in arteriellen Hypertonien (systolische Werte über 200 mmHg) bemerkbar.

Das vermehrte Auftreten der Oligo-Anurie (56%) und der Azotämie (23,6%), das auch eine höhere Zahl von Peritonealdialysen (20,6%) erforderlich machte, könnte als Folgeerscheinung der sympathischen Krisen mit peripherer Vasokonstriktion angesehen werden. Dagegen bildete das Auftreten des Diabetes mellitus (41,2%) eine eigene, von der Grundkrankheit abhängige Komplikation.

Aus diesen obenerwähnten Komplikationen (Tab. 7, S. 18) leitete sich die Therapie ab (Tab. 3, S. 11 und Tab. 8, S. 19). Um einer Mischinfektion vorzubeugen und der bestehenden Infektion wirksam zu begegnen, wurde eine antibiotische Therapie zu 100% durchgeführt. Das hohe Alter der Patienten und die Belastungen des Herzens durch die sympathischen Krisen machten in fast allen Fällen (97%) eine Digitalistherapie erforderlich.

Die sympathischen Krisen wurden u.a. mit α - und β -Blockern (26,4%) angegangen. Um die Nierenfunktion während der langwierigen Behandlung aufrecht zu erhalten, wurden Saluretika (94%) und Mannitol (70,5%) verabreicht. Der dabei auftretende Kaliumverlust wurde u.a. durch Gaben von Aldosteronantagonisten (Aldactone) abgefangen. Heparin (35,3%) und Gerinnungsfaktoren (44,2%) wurden sowohl zur Thromboseprophylaxe als auch zur Beseitigung der Verbrauchs-koagulopathie (29,4%) gegeben.

Die im Vergleich zu anderen Gruppen durchschnittlich höhere Zahl von verabreichten Blutkonserven (7,15 pro Patient) muß einerseits mit Verbrauchs-koagulopathien, andererseits mit der zunehmenden Anaemisierung der Patienten (bedingt durch lange Liegezeit, Stressblutungen und Eiweißkatabolie beim Tetanus) in Zusammenhang gebracht werden.

Da die überwiegende Zahl der Patienten (94%) beatmet wurde, ist die 100%-ige parenterale und zusätzliche Sondenernährung erklärlich. Wie bekannt, haben Tetanuspatienten einen extrem hohen Kalorienverbrauch, der sowohl parenteral als auch enteral ausgeglichen werden mußte. Dazu dienten auch Plasma-proteinlösungen (88,2%). Da 94% der Patienten entweder das Bild eines Tetanus II oder III aufwiesen, ist die hohe Zahl an Tracheotomierten erklärlich (Tab. 5, S. 14). Tetanus II muß per definitionem (Tab. 12, S. 28) zwar nicht beatmet werden, wir haben jedoch auch in diesen Fällen die Respiratortherapie vorgezogen, um Alektasen und der Pneumonie vorzubeugen.

Die bei den Tetanuspatienten aufgetretenen Komplikationen waren auch für die Todesursachen maßgeblich. Wie aus Tab. 10 (S. 22) ersichtlich, waren mit 53,9% Myokardversagen, mit 33,4% eine Pneumonie und mit knapp 8% die Arrosionsblutung aus dem Truncus brachiocephalicus bei tiefer Tracheotomie die entscheidenden Todesursachen.

Sonstige Patienten

In der Gruppe der "Sonstigen Patienten" wurden alle die Kranken zusammengefaßt, die in keine der oben-erwähnten Gruppen einzuordnen waren. Sie besteht aus 18 Patienten. Die mittlere Liegezeit dieser Patienten betrug $7,4^{\pm}$ Tage. Das Durchschnittsalter lag bei $46,5^{\pm}$ Jahren. Es handelte sich um 5 weibliche und 13 männliche Patienten.

Im einzelnen setzte sich diese Gruppe wie folgt zusammen:

- 4 Patienten nach Suicidversuch (1 Pat. mit Tabletten-Intoxikation, 1 Pat. mit E605-Vergiftung, 1 Pat. mit Schnittverletzung, 1 Pat. nach Fenstersturz)
- 4 Patienten mit neurologischer Ausfallsymptomatik (Landry'sche Paralyse, subdurale Blutung, Hirntumor, Phrenikusparese)
- 2 Patienten mit einer Lungenembolie
- 2 Patienten nach akutem Herzstillstand
- 1 Patient mit einer Leberzirrhose
- 1 Patient mit einer massiven Pneumonie
- 1 Patient mit Status asthmaticus
- 1 Patient nach Ertrinken
- 1 Patient mit einer Verbrennung II. bis III. Grades
- 1 Patient mit einer Gerinnungsstörung durch Überdosierung von Marcumar verursacht.

Die Therapie bei dieser Patientengruppe richtete sich nach den jeweiligen Diagnosen bzw. Symptomen. Bei fast allen Patienten war eine Respiratortherapie (94,3%) notwendig.

Die durchschnittliche Beatmungszeit betrug im Vergleich zu den anderen Gruppen nur $5,5^{\pm}$ Tage. Anderen Gruppen gegenüber fiel nur in der speziellen Therapie die vermehrte Anwendung temperatursenkender Maßnahmen auf (Tab. 8, S. 19), die mit der relativ großen Zahl cerebralgeschädigter Patienten (22,2%) in Zusammenhang gebracht werden könnte.

Die häufigsten Komplikationen waren zu je 33,3% kardiale Arrhythmien und Kreislaufstillstand, der trotz durchgeführter Reanimation immer zum Tode führte. Im Vergleich zu vorher aufgeführten Gruppen stellten die Oligo-Anurie, die Pneumonie und die Verbrauchskoagulopathie seltenere Komplikationen dar (Tab. 7, S. 18), was zwanglos mit der kurzen Liegezeit erklärt werden kann (siehe Abb. 5, S. 31).

Die Letalität dieser Patientengruppe betrug 66,6%. Die häufigsten Todesursachen waren Myokardversagen (50%), Pneumonie (25%) und Hirntod (16,7%) (siehe Tab. 10, S. 22). Bei einem Patienten kam es durch eine Lungenembolie zum irreversiblen Herzstillstand.

Allgemeine Richtlinien zur Therapie

Intravenöser Zugang

Für die Intensivpflegepatienten ist es von größter Wichtigkeit, daß sie über einen direkten dauerhaften venösen Zugang verfügen, der die Applikation von Medikamenten unabhängig von Zeit und Lage ermöglicht und den Weg zu einer Infusionstherapie offenhält.

Auf unserer Station wurden innerhalb der beschriebenen drei Jahre vorwiegend Armvenenkatheter (insgesamt 133) entweder durch venae sectio oder durch perkutane Punktion gelegt. Untere Kavakatheter, die entweder über die Vena saphena magna oder über die vena femoralis geschoben wurden, bildeten den nächst verbreitetsten Zugangsweg (34mal). Dagegen wurden Subclavia-(20mal) und Jugularis externa-Katheter (6mal) sehr zurückhaltend angelegt (siehe Tab. 13, S. 37).

Auf die einzelnen Patientengruppen bezogen, fiel die relativ häufig durchgeführte Anwendung unterer Kavakatheter (50%) bei den Tetanuspatienten auf. Die Subclaviavenenpunktion wurde dagegen zu 60% bei den traumatologischen Patienten vorgenommen, bei den Tetanuspatienten dagegen nicht. Die aufgeführten Zahlen geben nur die auf der Station angelegten Katheter wieder. Ein Großteil der Patienten verfügte schon vor der Aufnahme auf die Station über einen venösen Zugang. Die Summe der einzelnen Zugangswege überschreitet in den einzelnen Gruppen häufig 100%, da bei ein und demselben Patienten mehrere Katheter gelegt werden mußten.

Venenkatheter	Insgesamt	Überwachungs -	Postoperative -	Traumatologische -	Tetanus -	Sonstige -
	n	%	%	%	%	%
Arm	133	3,8	21,0	31,6	39,1	4,5
Subclavia	20	---	30,0	60,0	10,0	---
Jugularis	6	---	50,0	16,6	16,6	16,6
untere Cava	34	---	23,5	20,6	50,0	5,9

Tab. 13 : Verabreichte Venenkatheter in den einzelnen Patientengruppen angegeben in %

Die durchschnittliche Liegezeit eines Venenkatheters beträgt bei uns derzeit etwa 8 - 10 Tage.

Freihalten der Luftwege

Zur Freihaltung der Atemwege gibt es zwei Möglichkeiten; die naso- oder orotracheale Intubation und die Tracheotomie. Welche der beiden Möglichkeiten in Anspruch genommen wurde, war von dem Zustand des Patienten und der zu erwartenden Beatmungsdauer abhängig.

In Tab. 5 (S. 14) wurden die endotrachealen Zugangswege verteilt auf die einzelnen Patientengruppen in % angegeben. Hier stellt sich deutlich eine Abhängigkeit des Zugangs von der Aufenthaltszeit heraus. Bei den postoperativen Patienten waren Intubation und Tracheotomie annähernd gleich verteilt, bei den traumatologischen Patienten dagegen konnte man eine deutliche Zunahme der Tracheotomie (58,3%) erkennen, die bei den Tetanuspatienten fast ausschließlich vorgenommen wurde (94%). Im allgemeinen nahmen wir eine Tracheotomie nur dann vor, wenn innerhalb von 48 Stunden mit einer Besserung der Ateminsuffizienz nicht gerechnet werden konnte. Sonst beschränkten wir uns auf eine naso- oder orotracheale Intubation, wie dies auch die angegebenen Zahlen verdeutlichen. Länger als eine Woche blieb kein Patient intubiert. Es wurde bei Fortbestehen der respiratorischen Insuffizienz eine Tracheotomie angeschlossen.

Beatmung

Für die kurzzeitige Beatmungstherapie sowie für Patienten mit erhaltener Atemregulation und relativ guter Lungenfunktion verwendeten wir druckgesteuerte Respiratoren vom Typ Bird. Bei Beatmungszeiten von mehr als drei bis vier Tagen sowie bei relaxierten oder tief sedierten Patienten oder bei schlechter Lungenfunktion (ausgeprägte Verteilungsstörungen, intrapulmonale Kurzschlußdurchblutung und schlechte Volumen-Dehnbarkeit der Lunge) wurden vornehmlich volumengesteuerte Respiratoren wie z.B. Engström und Spiromat verwendet.

Ab 1971 wurde vermehrt die Beatmung mit positiv endexpiratorischem Druck durchgeführt, wenn bei inspiratorischen Sauerstoffkonzentrationen von 50% und mehr ($\text{FiO}_2 > 0,5$) eine arterielle Hypoxämie bestand ($\text{P}_a\text{O}_2 < 60-70$ mmHg). Bei progredienter Verschlechterung der Lungenfunktion reichten jedoch häufig auch diese Maßnahmen nicht aus, um eine schwere Hypoxie des Patienten zu verhindern, und die inspiratorischen Sauerstoffkonzentrationen mußten schließlich bei einem Großteil der Patienten bis auf 100% ($\text{FiO}_2 = 1$) erhöht werden.

In Tab. 14 (S. 40) wurden die durchschnittlichen Beatmungszeiten der Patienten mit der Letalität in Verbindung gebracht. Dabei zeigte sich, daß ein hoher Prozentsatz (48,2%) der Patienten im Durchschnitt ein bis vier Tage beatmet wurde und eine vergleichsweise niedrige Letalität (65,6%) aufwies. Dagegen betrug die Letalität bei Patienten, die zwischen fünf und neun Tagen beatmet wurden (postoperative, traumatologische und sonstige Patienten) annähernd 90%. Beatmungspatienten, die zwischen 10 und 20 Tagen beatmet wurden - vornehmlich bei Tetanuspatienten (19,3 Tage) - hatten eine Letalität von 85%, die der Letalität der an Tetanus III erkrankten Patienten fast gleichkommt (81%).

<u>Zeit</u>	<u>Anzahl in %</u>	<u>Davon verstorben in %</u>
bis 24 Stunden	7,3	58,9
1 - 4 Tage	48,2	65,6
5 - 9 Tage	18,3	89,6
10 - 20 Tage	16,4	85,4
über 20 Tage	9,8	74,5
Insgesamt	100,0	73,6

Tab. 14 : Einteilung der insgesamt 161 Respiratorpatienten nach der Beatmungsdauer und Letalität in Prozent in den einzelnen Kollektiven

Ernährung

Die Ernährung unserer Intensivpflegepatienten bedurfte großer Aufmerksamkeit und Sorgfalt. Im allgemeinen braucht ein Intensivpflegepatient eine tägliche Zufuhr von 2.000 bis 3.000 Kalorien, bezogen auf 70 kg Körpergewicht, die sich bei einer Temperaturerhöhung um 1° C um 10% und bei Atemarbeit sogar auf über 300% erhöhen kann (30). Um diesen Bedarf decken zu können, wurden die Patienten je nach Möglichkeit parenteral (80,4%) oder enteral (58,3%) ernährt. Auf jeden Fall wurde immer eine zumindest partielle enterale Ernährung bzw. Kalorienzufuhr angestrebt.

Für die parenterale Ernährung kamen wie für die enterale die drei Grundnahrungsmittel Kohlenhydrate, Eiweiß und Fett zur Anwendung. Kohlenhydrate wurden in Form von Monosachariden (5-20% Glukose-Fructose, Sorbit- und Xylit-Infusionslösungen) verabreicht. Auch erwies sich die Gabe von Aethylalkohol (50g/Tag) zur Deckung des Kalorienbedarfes als vorteilhaft. Vorher muß aber die Unverträglichkeit gegenüber Medikamenten, Leber und Cerebralschäden ausgeschlossen werden.

Zur Deckung des Eiweißbedarfes, der normalerweise 1 g/kg Körpergewicht pro die beträgt und bei toxischen Krankheitsbildern nach Operationen und Traumen wesentlich erhöht ist, gaben wir 6- bis 8%-ige Aminosäuregemische (Aminofusin L, Aminomel LS), die durch ihre Zusammensetzung (essentielle Aminosäuren, Kohlenhydrate und Elektrolyte) einer negativen Stickstoffbilanz vorbeugen sollten.

Während Kohlenhydrate und Eiweißinfusionen zum Standardprogramm unserer Infusionstherapie gehörten, wurden Fettemulsionen nur äußerst zurückhaltend gegeben; ihre blockierende Wirkung auf das RES und die dadurch verursachte negative Auswirkung auf die Infektabwehr sowie Kontraindikationen (Leberschäden, hämorrhagische Diathese etc.) mahnen zur Vorsicht. Dagegen hat es sich gezeigt, daß eine tägliche Gabe von 20 bis 40 g Human-Albumin notwendig war, um eine ausreichende Menge an intravasalem Albumin und damit einen ausreichenden kolloidosmotischen Druck des Plasmas aufrecht zu erhalten.

Elektrolytverschiebungen im Serum (Kalium, Natrium, Chlorid und Bicarbonat) sind bei diesen Intensivpflegepatienten an der Tagesordnung. Sie können nur durch ein- bis mehrmalige tägliche Laborkontrollen und entsprechende Substitutionen in tolerablen Grenzen gehalten werden.

Zur Prophylaxe von Stressulcera und aus ökonomischen Erwägungen strebten wir immer eine enterale Ernährung über Sonde an. Die Sondenkost wird nach eigenem Rezept auf der Station hergestellt und enthält pro Liter (1600 Kcal) :

500 ml Milch, 100 ml Wasser, 100 g Haferflocken,
50 g Milo, 2 Eier, 100 g Quark und 100 g Bouillion

Die Kost wird auf 24 Stunden verteilt und in kleinen Portionen stündlich gegeben. Um Stressulcera entgegenzuwirken, wurde der Nahrung ein Antazidum, wie z.B. Gelusil oder Phosphalugel, beigegeben.

Antibiotikatherapie

Wie aus Tab. 3 (S. 11) zu ersehen ist, wurden mit geringen Unterschieden in den einzelnen Gruppen Antibiotika bei 60 bis 100% der Patienten verordnet. Um die Züchtung resistenter Keime zu verhindern, waren wir bemüht, die Indikation zur Antibiotikatherapie sehr eng zu fassen.

Die Voraussetzung für den Einsatz von Antibiotika bildete die bakteriologische Diagnose.

Nur in Ausnahmefällen, z.B. bei vitaler Indikation oder wo das klinische Bild für einen bakteriellen Infekt sprach, wurden ohne vorhergehende bakteriologische Untersuchung Antibiotika eingesetzt. Die genaue Keimtestung wurde dann immer sofort angeschlossen.

In Tab. 15 wurden die bei regelmäßig durchgeführten Trachealabstrichen (alle 8 Tage) gewonnenen Keime den einzelnen Patientengruppen gegenüber gestellt. Dabei zeigte sich, daß vorwiegend gram-negative Keime, insbesondere Klebsiella, Pseudomonas und Proteus, zur bakteriellen Besiedlung beitrugen.

Keime		Postoperat. -	Traumatol. -	Tetanus -	Sonstige -
Patienten Insg.	n =	85	48	34	18
		%	%	%	%
Klebsiella		10,6	39,6	70,5	---
Pseudomonas		18,8	43,8	61,7	16,7
Proteusgruppe		8,3	22,9	58,8	11,2
Koligruppe		4,7	20,8	32,4	11,2
Streptokokken		2,4	6,2	23,6	5,6
Staphylokokken		---	10,4	5,9	5,6
Hefen		2,4	8,3	5,9	11,2
Alcaligenes faecalis		---	2,1	---	---
Neisserien		---	2,1	---	---

Tab. 15: Einteilung der durch Trachealabstriche gewonnenen Keime

In der Abb. 6 (S. 45) wurde die prozentuale Keimbesiedlung in Abhängigkeit zur durchschnittlichen Aufenthaltszeit der Patienten in Verbindung gebracht. Es ist daraus ersichtlich, daß mit zunehmender Aufenthaltszeit es zu einer prozentual höheren Keimbesiedlung kommt. Auffallend war auch die relativ hohe Besiedlung der Trachea mit Coli, die ja an sich Darmkeime darstellen (bis zu 30% bei Tetanuspatienten).

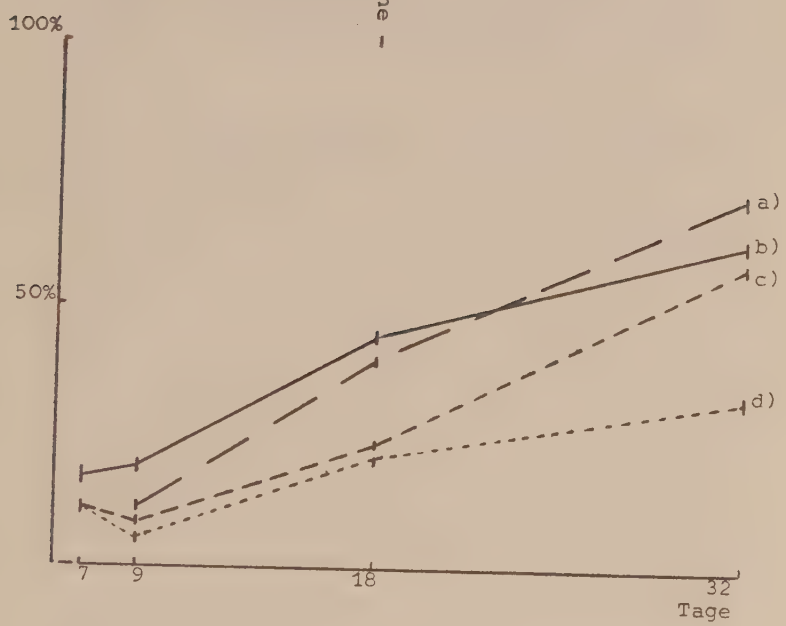
Zur Bekämpfung der bakteriellen Infekte verwendeten wir hauptsächlich Gentamycin, Ampicillin, Oxacillin, Cephalosporine und Carbenicillin, deren Kombination und Dosierung sich nach den aktuellen Kreatinin- und Harnstoffwerten im Serum richtete (34, 47, 54).

Tetanus -

Traumatologische -

Postoperative -

Sonstige -



Keime: a) Klebsiella
b) Pseudomonas
c) Proteus
d) Koli

Abb. 6: Graphische Darstellung der nach Trachealabstrichen gewonnenen häufigsten Keime (%) in Abhängigkeit zur mittleren Aufenthaltszeit der einzelnen Patientengruppen

IV. DISKUSSION

Die Intensivmedizin ist ein sehr junges Fach, deren Aufgaben und Pflichten einerseits von Anaesthesisten und andererseits von Internisten und Chirurgen wahrgenommen werden.

Sie steht aufgrund ihrer besonderen Aufgabenstellung, nämlich Wiederherstellung und Erhaltung vitaler Funktionen, mit anderen Fachgebieten in enger Verbindung. Aber auch hier zeichnet sich eine weitere Aufteilung und Spezialisierung ab. So werden seit einiger Zeit Intensivstationen für septische und aseptische Fälle gefordert. Man könnte noch weiter aufteilen in chirurgische-, internistische-, paediatrische-, neurologische- und neurochirurgische Patienten. Mit dieser Einteilung will man ein Team, bestehend aus Ärzten und Pflegepersonal, für bestimmte Aufgaben der Pflege und Therapie freigehalten (6). Wir sind der Meinung, daß diese Einteilung nur in sehr großen Schwerpunktkrankenhäusern durchführbar ist; dagegen wird durch den immensen Aufwand an Technik und Personal der Entwicklung hochspezialisierter Pflegeeinheiten in kleineren Häusern Einhalt geboten (3, 28, 32, 35, 49).

So ist es zu verstehen, daß unsere Station im Laufe der Jahre sich zu einer Beatmungsstation entwickelt hat, deren Probleme anhand der Ergebnisse zu diskutieren sind.

Raumbedarf - Optimale Bettenzahl

Eine Intensivstation erfordert eine andere Grundrißgliederung als eine Normalstation. Dies gilt auch für eventuelle Umbauplanungen in Altbauten. Als bauliche Voraussetzungen müssen garantiert sein:

1. Direkte Sicht auf die zu überwachenden Patienten von jeder Stelle der Einheit.
2. Die Möglichkeit, die Patienten aus hygienischen Gründen von einander zu isolieren (2, 29, 36, 41, 55).

Diese beiden Forderungen sehen wir in kleinen Intensivpflegeeinheiten mit maximal vier Betten, die nach dem offenen System eingerichtet sind, noch erfüllt. Größere Einheiten mit 20 Betten lassen sich nur in einer zirkulären Anordnung mit zentraler Überwachung betreuen. Sie bieten aber den Nachteil von Querinfektionen, die durch den Wechsel schwerkranker Patienten mit verschiedenen Grundkrankheiten begünstigt werden. Es wird daher eine Raumaufteilung mit abgeschlossenen Ein- und Zweibettboxen empfohlen, die nach septischen Erkrankungen isoliert desinfiziert werden können, ohne den Gesamtbetrieb einer Intensivpflegestation zu behindern (2, 28, 36, 49, 55). Die Raumaufteilung unserer Station ist wegen mangelnder Isolierung nicht ideal. Der Raumbedarf (einschl. Funktionsräume) ist gerade eben erfüllt.

Personalschlüssel

Der Personalschlüssel einer Intensivpflegestation setzt sich aus drei Gruppen zusammen: Ärztliches Personal, Schwesternpersonal und Hintergrundpersonal (wie z.B. Laborpersonal, Sekretärinnen, Reinigungspersonal u.s.w.) (46).

Der Bedarf an Ärzten und Pflegepersonal richtet sich nach Einrichtung und Aufgaben der Station. Der Bedarf an Schwestern in einer Intensivbeobachtungsstation liegt bei zwei Schwestern pro 24 Stunden und Bett. Dagegen wird für eine Intensivbehandlungsstation, insbesondere für eine Intensivbeatmungsstation, ein Schwestern-Bett-Schlüssel von 4:1 pro 24 Stunden gefordert (2, 46, 51). Eindeutige Richtlinien für den Ärztebedarf einer Intensivpflegestation liegen bis heute nicht vor. Man beschränkte sich auf Empfehlungen, die für eine 4-6 Betten-Intensiveinheit einen Oberarzt und drei Assistenzärzte vorsehen. Es ist klar, daß eine so weit gehende Forderung kaum mit den gegebenen Realitäten in Einklang zu bringen ist und somit einer planlosen Errichtung und Einrichtung von Intensivpflegestationen von vornherein Einhalt geboten wird (12).

Auf unserer Beatmungsstation glauben wir mit einem Schwesternpersonalschlüssel von 2:1 pro 24 Stunden den Forderungen der Krankenhausgesellschaft eben gerecht zu werden, zumal unsere Station eine 4-Betten-Einheit darstellt und als Ganzes überschaubar erscheint. Auch was das ärztliche Personal betrifft, glauben wir, mit einem Oberarzt und drei Assistenzärzten den Bedarfsplan erfüllt zu haben.

Wir sind uns darüber im Klaren, daß wir uns mit unserem Gesamtpersonal an der unteren Grenze der Norm befinden, die durch den vom Krankenhaus-träger bestimmten Personaletat zusätzlich ihre Grenze findet. Durch Fachausbildung und höhere Dotierung kann eine Aufwertung der Arbeit des Pflegepersonals erzielt werden und als Anreiz zu qualitativen Bewerbungen beitragen.

Aufgrund der personellen und materiellen Forderungen kann die Einrichtung von Intensivbehandlungsstationen nur für größere Schwerpunktkrankenhäuser mit einer Mindestbettenzahl von 200 als notwendig erachtet werden. Für größere Krankenhäuser (300 - 800 Betten) wird eine weitere Einteilung der Intensivpflegestationen in Beatmungs-, Septische-, Aseptische-, Chirurgische- und Internistische Stationen empfohlen, wobei die Anordnung der einzelnen Stationen möglichst zentral zum gesamten Krankenhauskomplex liegen sollte (3, 8, 49).

Alter der Patienten

Wie die Ergebnisse in unserer Untersuchung gezeigt haben, betrug das Durchschnittsalter unseres Krankengutes 49,3 Jahre. Auf die einzelnen Patientengruppen verteilt, ließ sich doch eine Altersdisposition für bestimmte Erkrankungen feststellen. So konnte das hohe Durchschnittsalter der Tetanuspatienten nur mit einer Disposition, besonders der älteren Menschen, für die Erkrankung erklärt werden (die nach eigener Untersuchung den geringsten Impfschutz aufwiesen (4, 17, 40). Dagegen scheint das auffällig niedrige Durchschnittsalter (41,9 Jahre) bei den traumatologischen Patienten mit deren Exposition im Berufsleben und Straßenverkehr zusammenzuhängen.

Liegezeit

Im Vergleich zu anderen Intensivstationen hatten wir eine sehr hohe mittlere Liegezeit von 14,4 Tagen (Kügler und Horatz 2,3 Tage, Henning Poulsen 2,6 - 7,9 Tage, Mittelstaedt und Wameling 2,8 Tage). Nur bei den Überwachungspatienten betrug die mittlere Liegezeit 5 Tage. Von den postoperativen- bis zu den Tetanuspatienten konnten wir eine Zunahme der mittleren Liegezeit von 9 auf 32,3 Tage feststellen. Ausschlaggebend für die hohe mittlere Liegedauer waren die Tetanuspatienten. Aufgrund ihrer Erkrankung bedurften sie schon einer Mindestaufenthaltszeit von etwa drei Wochen bis zum Abschluß des Krampfstadiums (4, 38, 39).

Geschlechtsverteilung

Knapp 2/3 unseres Krankengutes wurde von männlichen Patienten gebildet. Sie waren in den Untergruppen zwischen 59% (postoperative- und Tetanuspatienten) und 72% (sonstige Patienten) vertreten. Eine Erklärung für das Überwiegen der männlichen Patienten kann nur für die traumatologischen Patienten gegeben werden. Hier dürfte die Exposition des Mannes im Berufsleben und Straßenverkehr ausschlaggebend sein. Dagegen scheint die Verteilung in den anderen Gruppen eher zufällig zu sein.

Letalität

Die Gesamtletalität mit 53,3% scheint aufgrund der Zusammensetzung unseres Krankengutes noch günstig ausgefallen zu sein. Beziehen wir aber die Letalität auf Altersgruppen (Tab. 2, S. 9), so variiert sie zwischen 50 und 100%.

Aus Tab. 2 (S. 9) kann man auch ersehen, daß die Prognose im wesentlichen vom Alter abhängig war. Betrug die Letalität bei den 10-30-Jährigen annähernd 50%, so steigerte sie sich bei über 70 Jahre alten Patienten auf 87%. Vergleichen wir nun dazu die Letalität, bezogen auf die eigentlichen Intensivpflegepatienten mit ihren Untergruppen, so liegt deren Letalität mit 65,4% (Nolte 63%, Eisterer 56,7%, Kucher 64%, Kügler und Horatz 73,5% und Mittelstaedt 66,7%) in dem von anderen Autoren angegebenen Bereich (14, 32, 33).

Die überdurchschnittlich hohe Letalität bei den traumatologischen Patienten (68,8%) könnte nur mit der Vielzahl schädelhirn- und thoraxtraumatologischer Patienten in Verbindung gebracht werden (Eisterer 41,7 - 48,4%) (14). Dagegen muß die hohe Letalität bei den Tetanuspatienten (76,5%) mit der großen Anzahl schwerster Verläufe (Tetanus III) in Zusammenhang gesehen werden.

Anzahl der Beatmungspatienten

Aufgrund der Tatsache, daß 88,7% der Intensivpflegepatienten beatmet wurden, kann unsere Station nur als zentrale Beatmungsstation angesehen werden. Den Beweis dafür liefert die im Vergleich zu anderen Autoren hohe mittlere Beatmungszeit von 8,5 Tagen (Kucher 5,5 Tage, Kügler und Horatz 1,4 Tage, Mittelstaedt und Wameling 2,7 Tage) (32, 33, 43).

Während postoperative, traumatologische und sonstige Patienten fast gleiche Beatmungszeiten (um 5,5 Tage) aufwiesen, fiel doch die deutlich höhere mittlere Beatmungszeit bei den Tetanuspatienten auf, die mit einer Ausnahme alle beatmet wurden.

Wie bekannt dauern die Krampfanfälle während dieser Erkrankung ungefähr zwei bis drei Wochen, wobei die starke Sedierung und die Relaxierung der Patienten eine gleichzeitige maschinelle Dauerbeatmung erforderlich macht. Die Letalität der Beatmungspatienten lag bei 73,7%. Sie unterscheidet sich demnach nicht wesentlich von den von Mittelstaedt et al (66,7%), Kügler et al (66,4%) und Kucher (65%) angegebenen Zahlen. Wir müssen auch aus unseren Ergebnissen feststellen, daß die Prognose schlechter wird, wenn nicht innerhalb der ersten fünf Tage die Ateminsuffizienz beseitigt werden kann.

Intubation - Tracheotomie

Wie aus Abb. 2 (S. 13) zu ersehen ist, wurden die meisten Patienten tracheotomiert (69,5%). Die Intubation wurde nur in 30% der Fälle vorgenommen. Vergleicht man dazu die unterschiedliche Anwendung von Intubation und Tracheotomie in den einzelnen Gruppen (Tab. 5, S. 14), so kann man eine Abhängigkeit von Aufenthalts- und Beatmungszeit feststellen.

Während bei den postoperativen Patienten Intubation und Tracheotomie gleich häufig vorgenommen wurden, zeichnete sich bei den traumatologischen Patienten eine Zunahme der Tracheotomie (58%) ab, die mit 94% bei den Tetanuspatienten das Maximum bildete.

Im allgemeinen ließen wir bei länger dauernder respiratorischer Insuffizienz (über eine Woche) der Intubation die Tracheotomie folgen, was auch in der Gruppe der traumatologischen Patienten zum Ausdruck kommt.

Konnte bei den traumatologischen Patienten innerhalb von 48 Stunden oder in den nächsten Tagen mit einer Besserung der Ateminsuffizienz gerechnet werden, wurde auf eine Tracheotomie verzichtet. Dies wurde auch von anderen Autoren vorgeschlagen (21, 29, 33, 44, 48). Zur Zeit geht auf unserer Station die Tendenz dahin, die prolongierte nasotracheale Intubation durchzuführen, falls Larynx und Trachea intakt sind. Sogar bei Tetanuspatienten im Stadium II und III, die früher immer tracheotomiert wurden, wenden wir verstärkt die prolongierte Intubation an (25, 54).

Während bei der Tracheotomie die Frühkomplikationen wie Arrosionsblutung (nach eigener Untersuchung bei tiefer Tracheotomie in 3,3% der Fälle), Ösophagotracheale Fistel, Recurrensparese, Mediastinal-emphysem, Luftembolie und Pneumothorax überwiegen, sind es bei der prolongierten Intubation die Spätkomplikationen, wie z.B. subglottische Narbenstenosen und Stimmbandgranulome mit Aphonie, die im Moment bei längeren Intubationszeiten noch zur Sorge Anlaß geben (25, 27, 31).

Die Intubation und Tracheotomie bilden beide, durch die Cuffblähung verursacht, Druckulzerationen an der Trachealschleimhaut, deren Folgeerscheinungen in den oben aufgeführten Komplikationen enden können.

Aus diesem Grunde ist man in letzter Zeit bemüht, geeignete Trachealkanülen zu entwickeln, die in erster Linie die gefürchteten Druckulzerationen verhindern sollen (27, 31).

Dies scheint uns durch eine von Lüdemann weiterbearbeitete Kanüle (Rügheimer) gegeben zu sein (37, 38). In einem heißen Wasserbad wird die Manschette kurz aufgeblasen. Sie verliert dadurch ihre Elastizität und hängt als formloser schlaffer Sack um die Kanüle. In einer Versuchsreihe hatte sich gezeigt, daß zum Blocken der Manschette erstens weniger Druck notwendig wurde und zweitens der Cuff sich der Trachealwand genau anpaßte. Drucke um 20 mmHg reichen aus, um die Kanüle dicht an der Trachealwand abzuschließen. Auf diese Weise wird die Mikrozirkulation in den tieferen Schichten der Trachealschleimhaut nicht behindert, und die Versorgung des Gewebes bleibt erhalten.

Die Firma Lanz (USA) hat, basierend auf den oben erwähnten Untersuchungen, eine weiter bearbeitete Kanüle auf den Markt gebracht, die durch Vorschalten eines Überdruckventils für eine manometerunabhängige und schonende Cuffblähung auf einen Druck von 20-25 mmHg sorgt (38). Sie bietet aber den Nachteil, daß es durch Hustenstöße seitens des Patienten (beim Absaugen und danach) zu einer Druckerhöhung im Cuff kommt, die wiederum durch das Überdruckventil ausgeglichen wird. Die Folge ist, daß die Manschette wieder nachgeblockt werden muß. (Hier könnte man zusätzlich ein Gerät entwickeln, daß nach einer Latenzzeit von einigen Sekunden den Cuff selbständig wieder aufbläht).

Eine von der Firma Medimex neu angebotene Trachealkanüle mit selbst aufblasbarem Cuff erscheint uns dagegen für kurze Beatmungsfälle geeignet. Für länger dauernde Fälle ist sie aufgrund ihrer leichten Verletzbarkeit von fraglichem Wert.

Tracheo-bronchiales Absaugen

Mit der richtigen Wahl der Trachealkanüle werden zwar einige Komplikationsmöglichkeiten bei Beatmungspatienten verhindert, andere Fehlmanipulationen sind jedoch nicht ausgeschlossen. So wurde in einer Arbeit von Hempelmann et al auf die Gefahren beim tracheobronchialen Absaugen hingewiesen (26). Bei einem Absaugvorgang von 33 Sek. Dauer wurde ein Abfall des arteriellen PO_2 auf einen mittleren Minimalwert von 61,8 Torr beobachtet, der durch Hypoxie bedingte kardiovaskuläre Störungen verursachen kann. Außerdem wurden reflektorische Einflüsse durch Reizung des Vagusnerves an Larynx und Trachealschleimhaut und eine akute Volumenbelastung des rechten und linken Herzens durch Wegfall des positiven intrathorakalen Mitteldrucks und Zunahme des venösen Rückflusses beschrieben, die zum akuten Herzversagen führen können. Da die nach dem Absaugen vorhandene Steigerung des Herzminutenvolumens um ca. 30% im Durchschnitt 10 Minuten anhält, sollte auch bei Patienten mit Lungenödem oder vermehrten tracheobronchialen Sekret nicht häufiger als drei bis fünfmal pro Stunde abgesaugt werden.

Hempelmann stellte aufgrund seiner Erfahrungen und Studien folgende allgemeine Richtlinien für das tracheobronchiale Absaugen von Beatmungspatienten auf:

- a) Verabreichung von 100% Sauerstoff für eine Minute vor dem Absaugen
- b) Begrenzung der Absaugzeit auf höchstens 30 Sek.
- c) Benutzung von Absaugkatheter, deren Durchmesser nicht mehr als die Hälfte des Tubusdurchmessers beträgt

- d) Begrenzung der Absaugmanöver auf 5 pro Stunde
- e) Ersetzen des automatischen, maschinellen Blähen der Lunge durch manuelles Blähen mit einem Beatmungsbeutel
- f) Benutzung steriler Absaugkatheter, Handschuhe und Spülflüssigkeit
- g) EKG-Kontrolle; sofortiges Abbrechen der Absaugmanöver bei Auftreten von Herzrhythmusstörungen

Beatmung

Die Beatmung der Intensivpflegepatienten stellt immer ein großes Problem dar. Neben der Substitution der ausgefallenen Atmung wird heute auch die Prophylaxe der Ateminsuffizienz, z.B. durch basale Atelektasen, häufig schon als Beatmungsindikation angesehen (35).

Nach Lawin bilden folgende Krankheitsbilder die Indikation zur Beatmung:

1. Zentrale Atemlähmung durch Narkotika und Schlafmittel, zerebrale Hypoxie, akuten Hirndruck.
2. Periphere Atemlähmung bei Myasthenie, spez. neurologischen Erkrankungen, traumatischer Querschnittslähmung, medikamentöser Relaxation zur Verhinderung von Krämpfen (Tetanus, Krampfgifte).
3. Pulmonale Insuffizienz
postoperativ: nach abdominalen und thorakalen Operationen
Peritonitis, posttraumatische Brustwandverletzungen, Schädel-Hirn-Trauma, Lungenödem, obstruktives Emphysem, Status asthmaticus, Pneumonie, Atelektasen.

4. Zirkulatorische Insuffizienz zur besseren Oxygenation des Blutes und Gewebes, Reduzierung erhöhter Atemarbeit (35).

Die Indikation zur Beatmung von Blutgasanalysen abhängig zu machen, erscheint uns äußerst problematisch, da diese häufig lange im Normbereich gehalten werden, auch wenn die Lungenfunktion schon stark verschlechtert ist (53, 54). Weisen Patienten bei Spontanatmung von reinem Sauerstoff einen arteriellen PO_2 von 50-60 Torr auf, so kann eine maschinelle Beatmung nicht mehr aufgeschoben werden.

Hierbei stellt sich die Frage, welchem Beatmungsgerät der Vorzug zu geben ist. Grundsätzlich werden heute zwei im System verschiedenartige Beatmungsgeräte angeboten: druckgesteuerte und volumengesteuerte Respiratoren.

Druckgesteuerte Respiratoren (Typ Bird) diesen hauptsächlich für kurzzeitige Beatmung weitgehend lungengesunder Patienten. Dagegen haben sich für die kontrollierte Langzeitbeatmung und nach Thoraxoperationen volumengesteuerte Geräte bewährt. Hier verwendeten wir Respiratoren vom Typ Engström und Spiromat 661 der Firma Draeger. Durch Verstellung des Ausatemventils kann man positive endexpiratorische Drucke (PEEP) erzeugen, die eine Dauerblähung der Lunge verursachen. Diese bewirkt eine Erhöhung der funktionellen Residualkapazität (Volumen bei Atemmittellage) und eine Drucksteigerung in den terminalen Lufträumen, besonders während der Expiration, die der Retraktion der Alveolen (hervorgerufen durch Abnahme des Alveolarradius und Zunahme der Oberflächenspannung - Laplace'sches Gesetz) entgegenwirkt und einen Verschuß der terminalen Lufträume (airway closure) verhindert.

Die dabei auftretenden hämodynamischen Nebenwirkungen des PEEP, wie Abnahme des Herzzeitvolumens durch Abnahme des venösen Rückflusses, können in den meisten Fällen durch eine therapeutische Hypervolämie kompensiert werden (52). Allerdings bedarf die PEEP-Beatmung strengster Überwachung, wobei die Kontrolle von gemischt venösem PO_2 -Wert und arterio-venöser Sauerstoffgehaltsdifferenz wünschenswert erscheint. Wie wichtig die Sauerstoffkonzentration der Einatemluft bei der Beatmung zu nehmen ist, wird z.B. in der Arbeit von Finsterer et al verdeutlicht. Hier wurde für das Zustandekommen einer sogenannten "Beatmungslunge" mit Ausbildung hyaliner Membranen neben anderen Faktoren wie Schock und Urämie die Sauerstoffkonzentration in der Einatemluft verantwortlich gemacht (16, 56).

Venöser Zugang

Zur Verabreichung von Medikamenten und Infusionen bedarf jeder Intensivpflegepatient eines zentralvenösen Zugangs. Dabei sollte die Katheterspitze möglichst nah (1-2 cm) am rechten Vorhof liegen. Durch diese Lage bedingt können hypertone und stark saure Lösungen oder sehr visköse Flüssigkeiten ohne Gefahr einer Venenschädigung zugeführt werden. Zugang zu den Hohlvenen kann von peripher über die venae basilica et cephalica, über die vena jugularis externa et interna und über die vena subclavia hergestellt werden. Wenn nicht unbedingt erforderlich, werden Zugänge über die venae saphena magna et femoralis in die vena cava inferior aufgrund der häufigen Komplikationen (Embolie und Sepsis) abgelehnt (10, 11, 22, 42).

Aufgrund der in der Literatur mehrmals beschriebenen Komplikationen sind wir in den letzten Jahren immer mehr zur Punktion der Armvenen und vena subclavia übergegangen. Durch die häufig auftretenden Komplikationen bei cava inferior Katheter blieben in der klinischen Anwendung drei Zugangswege zur cava superior:

Von peripher bieten sich die vena basilica et cephalica uns bedingt an, da durch ihren geschlängelten subcutanen Verlauf das Abknicken des Katheters oder sein Abweichen in das rete scapulare begünstigt wird. Allgemein kann man sagen, daß sich die Armvenenkatheter für kurzzeitige Infusionstherapie (für einen Zeitraum von 3-5 Tagen) bewähren. Bei längerer Anwendung kommt es, wie in der Literatur beschrieben (Gülke, Meissner), zur Thrombophlebitis. Die sich daraus ergebenden Komplikationen lassen sich durch tägliche Inspektion des Katheterverlaufs am Arm und durch rechtzeitigen Katheterwechsel verhindern (Gülke) (22, 28, 42).

Kann über die vena basilica kein Zugang geschaffen werden, so empfiehlt sich bei gegebenen Möglichkeiten die Punktion der vena jugularis externa. Komplikationen treten hier bei sachgerechter Durchführung (Asepsis, Kopftieflage) kaum in Erscheinung. Dennoch bereitet auch für Geübte das Einschieben des Katheters Schwierigkeiten, da die vena jugularis fast senkrecht auf die vena subclavia trifft und es dann zur Fehllagerung mit Abweichen in die Schulterregion kommen kann.

Diskutiert wird in letzter Zeit auch die Punktion der vena jugularis interna, deren anatomische Lage zum venösen Abfluß ein besseres Einlegen und Lokalisieren der Katheterspitze verspricht.

Dies trifft insbesondere bei rechtseitiger Durchführung zu, wobei der Katheter fast geradelinig zum rechten Vorhof verläuft. Defalque et al geben der Jugularis-interna-Punktion wegen ihrer geringen Gefahr eines Pneumothorax und einer Katheterfehl-lage den Vorzug (10, 11). Gülke dagegen sieht durch die anatomische Lage und Verbindung zum venösen Ab-fluß des Gehirns doch etliche Schwierigkeiten und Komplikationen wie z.B. das Fortleiten von Infek-tionen in die Schädelhöhle (22).

In letzter Zeit legen wir mit gutem Erfolg ebenso jugularis interna Katheter, besonders bei bewußt-losen und stark sedierten Patienten, die die doch unbequeme Lage nicht wahrnehmen. Bei wachen, reg-samen und unruhigen Patienten und Patienten nach Halsoperationen legen wir dagegen Subclavia-Katheter, deren Lage am Körper vom Patienten als nicht so störend empfunden wird. Eine Studie von Meissner und Duswald hat gezeigt, daß die Komplika-tionen beim Anlegen von Subclavia-Kathetern doch nicht so zahlreich sind, wie von Gülke et al er-wähnt wurde. Defalque gibt der Subclavia-Punktion wegen ihrer Treffsicherheit in akuten Notfällen den Vorzug (10).

Die vena subclavia ist durch Bindegewebsstränge zwischen Clavicula und erster Rippe fixiert, die ein Kollabieren der Vene verhindert. Sie bildet da-durch die einzige Möglichkeit, bei Kollaps anderer großer Venen in kürzester Zeit einen venösen Zu-gang zu schaffen und eine rasche parenterale Thera-pie einzuleiten. Nicht nur in lebensbedrohlichen Zuständen, sondern auch bei länger andauernder parenteralen Zufuhr, wie bei Sepsis, Peritonitis, intestinale Fisteln, Verbrennung und Tetanuser-krankung findet sie ihre Anwendung.

Als häufige Komplikationen beim Anlegen eines Jugularis- oder Subclaviakatheters sind Punktionen der Arteria Carotis et Subclavia zu nennen. Mit einem Pneumothorax muß eher bei der Subclavia-Punktion als bei der Jugularis-Punktion gerechnet werden.

Jedesmal sollte unmittelbar nach dem Einlegen eines zentralen Venenkatheters eine Röntgenkontrolle mit Darstellung des Katheters durch Kontrastmittel erfolgen, um ein Abweichen des Katheters in periphere Venen, insbesondere in intracraniale Venen zu erkennen und zu beheben. Außerdem kann mit ihr ein artefiziell gesetzter Pneumothorax rasch erkannt werden, dessen sofortige Behandlung von lebensrettender Bedeutung sein kann.

Komplikationen der Intensivpflege

Die bei unseren Patienten aufgetretenen Komplikationen können einerseits als typische Intensivkomplikationen und andererseits als dem Krankheitsbild eigene Komplikationen angesehen werden. So wird das Auftreten der kardialen Arrhythmien (50%), der arteriellen Hypertonien und des Diabetes mellitus (41,2%) bei Tetanuspatienten einer Wirkung des Tetanustoxins, möglicherweise auf Strukturen des zentralen oder spinalen Sympathicus zugeschrieben (13, 15, 39).

Dagegen bilden die Pneumonie und die Oligo-Anurie von der Aufenthaltszeit abhängige Komplikationen (Abb. 5, S. 31). Dazu muß aber bemerkt werden, daß bei den postoperativen und sonstigen Patienten eher die Oligo-Anurie (22-30%) hervortrat, die als Folgeerscheinung kardio-vaskulärer Störungen (21-33%) aufzufassen ist (7).

Das vermehrte Auftreten des Ileus bei den Tetanuspatienten kann nicht als typische Intensivkomplikationen angesehen werden. Ursächlich damit zusammenhängen dürfte der bei den Tetanuspatienten enorme Kaliumverlust, der zur hypokaliämischen Lähmung führen und eine Darmatonie hervorrufen kann (Lawin) (35, 53). Fast unerklärlich erscheint uns bei den Tetanuspatienten das häufige Auftreten der Niereninsuffizienz (56%), die fast zu 50% in eine ausgeprägte Azotämie überging. Wir sehen in den toxinbedingten sympathischen Krisen mit gesteigerter Katecholaminausschüttung einen auslösenden Faktor, der zur vermehrten Vasokonstriktion auch im Gefäßbett der Niere Anlaß geben könnte.

Ein anderes Problem bildet die Behandlung Schädelhirnverletzter. Nach Tönnis (1968) und Pampus (1967) muß jährlich in der BRD mit 150.000 bis 200.000 Schädelhirnverletzten gerechnet werden, von denen 10 bis 20% schwere Hirnverletzungen davontragen (30).

Bei 60% der Unfalltoten ist die Todesursache in einer Schädigung des zentralen Nervensystems zu finden. Aus diesem Grunde muß bei der Behandlung Schädelhirnverletzter ein besonderer Wert auf die Diagnostik und Lokalisation des Traumas mit all seinen Folgen gelegt werden, um eine erfolgreiche Therapie einleiten zu können (30, 48). Dazu müssen zuerst die regulativen Funktionen des Gehirns wiederhergestellt werden. Dies kann durch Ausgleich der Hypertension, des Sauerstoffdefizits und der Hyperthermie erreicht werden. Eine Temperaturerhöhung von 1° bewirkt eine Steigerung des Energieumsatzes von 20 bis 30%.

Durch kontrollierte Hypothermie, sei es physikalisch oder durch Pharmaka hervorgerufen, kann der Sauerstoffverbrauch um 25% bei einer Temperatur von 32° C gesenkt werden. Wir verwenden dazu Eisbeutel und eine Mischung von Hydergin, Atosil, Dolantin und besonders gern auch Dehydrobenzperidol, um eine milde alpha-Blockade und eine neurovegetative Sedierung zu erreichen. Bei dieser Therapie muß man sich bewußt sein, daß erst eine Klärung des Schädelhirntraumas vorausgegangen sein muß, wenn man das klinische Bild nicht verwischen will (30, 35, 48).

Bevor eine osmodiuretische Therapie zur Behandlung eines Hirnödems eingeleitet wird, muß eine intrazerebrale und intrakranielle Blutung mittels neurologischem Status, Echoencephalogramm, EEG und Carotisangiographie ausgeschlossen werden. Die Anwendung osmodiuretischer Lösungen bei bestehender Blutung ist aufgrund ihres negativen Einflusses auf die Blutung strengstens abzulehnen (21, 30, 48). Für die Osmotherapie verwenden wir, wie allgemein üblich, 20% Mannit- und 40% Sorbitlösungen. Die osmodiuretische Wirkung hält durchschnittlich 8 bis 10 Stunden an. Danach tritt bei Sistieren der Therapie sofort der Rebound-Effekt ein, der durch weitere Infusionen aufgefangen werden kann. Ein langsames Ausschleichen der Therapie ist daher anzuraten. Durch die Osmodiurese kommt es zu einem Flüssigkeitsdefizit und zu einer Haemokonzentration mit all ihren Nebenwirkungen. Parameter dafür bilden der Serumnatrium- und Haematokritwert und der zentrale Venendruck (30, 35).

Sinn der Therapie ist nicht, wie fälschlich angenommen wurde, die Austrocknung des Körpers, sondern sie hilft den natürlichen osmotischen Gradienten zwischen Hirn und Blut wieder aufzubauen, der durch das Trauma gestört wurde. Diskutiert wurde auch die Verabreichung von hochprozentigen Eiweißlösungen, deren Nutzen in einer Steigerung des onkotischen Druckes im Plasma zu sehen ist (30).

Ernährung

Die Ernährung der Intensivpflegepatienten, insbesondere der postoperativen, traumatologischen und beatmeten Patienten erfordert größte Sorgfalt. Wie bekannt, haben diese Patienten einen gesteigerten Kalorienverbrauch, der Schwerstarbeitern gleichkommt (bis zu 8.000 kcal) (21, 30, 35, 41, 45, 48).

Besondere Bedeutung ist dabei dem Eiweißkatabolismus dieser Patienten beizumessen. Nach eigenen Untersuchungen hat es sich gezeigt, daß es nach ca. 5 bis 10 Tagen zu einem Abfall des Albumins und Gesamteiweißes im Serum kommt, der erst nach Wochen wieder ausgeglichen werden kann. In diesem Falle haben sich tägliche Gaben hochprozentiger Human-Albumin-Lösungen zur Deckung des Eiweißbedarfes glänzend bewährt. Dadurch entstehen selbstverständlich sehr hohe Kosten, die aber keine Rolle spielen dürfen (1 g Albumin kostet ca. DM 5,--). Blut ist wegen der großen Hepatitisgefahr für die Eiweißsubstitution abzulehnen. Zusätzlich werden Aminosäuregemische mit Elektrolyt- und Kohlenhydratzusätzen, die zugleich die zur Eiweißsynthese notwendige Energie liefern, gegeben.

Infektion - Antibiotika

Durch den zentralvenösen Zugang, den Blasenverweilkatheter und den Zugang zum Tracheobronchialbaum sind die Beatmungspatienten einer ständigen Infektionsgefahr ausgesetzt. Es hat sich in einigen Untersuchungen (41, 55) gezeigt, daß die Infektion weniger von dem für den schwerkranken Patienten psychologisch wichtigen Besuch der Angehörigen, sondern von seiten des Ärzte- und Pflegepersonals droht. So sind z.B. Manipulationen an zentralvenösen Zugängen nur nach durchgeführter Hände- und Lokaldesinfektion anzuraten, ebenso muß das tracheobronchiale Absaugen unter sterilen Kautelen erfolgen. Auch beim Umgang mit dem Blasenkatheter ist höchste Asepsis geboten (5, 28, 41, 55). Daß sterile Einmalhandschuhe und Absaugkatheter für die Bronchialtoilette verwendet werden müssen, ist eine Selbstverständlichkeit. Wiederholtes Einführen von ein und demselben Katheter bei einem Absaugvorgang ist wegen der Gefahr einer iatrogenen Keimverschleppung zu unterlassen. Um Läsionen beim Einführen des Katheters in die Trachea und die großen Bronchien zu vermeiden, werden die Katheter vorher mit einem Siliconspray behandelt.

Eine wesentliche Erleichterung der Bronchialtoilette stellt die Befeuchtung der Einatemluft dar, die ein Austrocknen und Verkrusten des Sekrets auf der Schleimhaut erleichtert. Aber leider bilden diese Luftbefeuchter auch ein optimales Milieu für gramnegative Keime. Dies trifft auch für die in der Intensivmedizin häufig verwendeten Bestecke zur Messung des zentralvenösen Druckes zu.

Auch die vom Personal mitgeschleppten Keime können durch geeignete Kleidung vor einer weiteren Streuung bewahrt werden (u.a. Kopfbedeckung). Weitere Schutzmaßnahmen, die einer Infektion entgegenwirken, können in Schleusensystemen gesehen werden. Durch sie ist man gezwungen, die Kleidung für die betreffende Station anzuziehen (28, 55). Man kann also dadurch die von anderen Stationen mitgenommenen Keime buchstäblich "an den Nagel hängen". Diese Maßnahmen sollen aber nicht darüber hinweg täuschen, daß auf der Station das Angebot der Keime zwar reduziert, aber nicht aufgehoben ist (5, 41, 55).

Meistens treten die Keime (Proteus, Pseudomonas, Klebsiella) in Erscheinung, bei denen es zu einer ausgeprägten Resistenz gekommen ist (siehe Tab. 15, S. 43). Nur durch eine regelmäßige Desinfektion der Station ist der Vermehrung Einhalt zu gebieten. Es ist daher auch sinnlos, bei Patienten prophylaktisch eine Antibiotikatherapie einzuleiten, ohne klinisch und bakteriologisch einen Anhalt für einen bakteriellen Infekt zu haben. Die prophylaktische Anwendung von Antibiotika ist sogar wegen der Gefahr der Selektierung und Züchtung der Keime (Penicillinasebildende Staphylokokken und Pseudomonas), die den sogenannten Hospitalismus hervorrufen, kontraindiziert (29, 44).

Ausschlaggebend für eine antibiotische Therapie sollte deshalb das klinische Bild, die Art des Erregers und die Keimzahl sein.

Bei der Behandlung von Tetanuspatienten dagegen wird eine Antibiotikatherapie im Sinne einer Prophylaxe gefordert (4, 35), um auf diese Weise einer Mischflora vorzubeugen, die ihrerseits durch vermehrten Sauerstoffverbrauch im Gewebe das Wachstum und die Toxinbildung der anaeroben Tetanuserreger begünstigt. Eine direkte Wirkung der Antibiotika auf die Tetanuserreger konnte bisher nur *in vitro* nachgewiesen werden.

V. SCHLUSSFOLGERUNG

Durch die Zusammenstellung unseres Krankengutes wurde auch gleichzeitig eine Überprüfung unserer Behandlungsmethoden vorgenommen. Wir kamen zu dem Ergebnis, daß verstärkt Infektionen im Bereich des Respirationstraktes und an venösen Zugängen angegangen werden müssen, wie dies auch aus den Todesursachen zu ersehen war. Durch die hohe Zahl der Komplikationen mit Todesfolge bei tiefer Tracheotomie und aus eigener Erfahrung mit der prolongierten Intubation werden wir in Zukunft die Indikation zur Tracheotomie weitaus enger fassen als bisher.

Probleme bei der Behandlung von Beatmungspatienten werden es jedoch immer geben. Sie können nur durch äußerste Sorgfalt seitens des Ärzte- und Pflegepersonals verringert werden. Durch gezielte Ausbildung der Ärzte und Schwestern an den technisch komplizierten Beatmungsgeräten und regelmäßig durchgeführte Fortbildungskurse glauben wir, weiterhin eine optimale Behandlung zu erreichen.

Selbstverständlich bedarf es dabei des totalen Einsatzes aller Mitarbeiter, der uns durch ein ausgeprägtes Teamdenken zur vollen Entfaltung bringen kann. Ziel unserer Bemühungen soll eine Senkung der Mortalität sein. Sie kann zwar durch strengere Indikation bei Aufnahme von Intensivpflegepatienten gesenkt werden, wird aber durch den durchgreifenden Ausbau des Rettungseinsatzes auf ein Niveau einpendeln, das die Grenzen der Intensivmedizin erkennen läßt.

Zusätzlich mögen wirtschaftliche Gründe zur Selektierung des Krankengutes beitragen. Die Wirtschaftlichkeit von Intensivstationen mag in gewisser Weise fragwürdig erscheinen. Sie wurde jedoch im volkswirtschaftlichen Sinne bestätigt, seit Bellinger mit Hilfe der Cost-Benefit-Analyse zeigen konnte, daß aufgrund der Behandlungsergebnisse eines Intensivzentrums die sogenannten "social benefits" die "social costs" bei weitem übersteigen. Das Ergebnis dieser volkswirtschaftlichen Untersuchung ist aber nur ein Teilaspekt unserer Engagements. Allein die Tatsache, daß hier täglich Menschenleben gerettet werden können, verpflichtet uns Ärzte - wie auch Krankenhausträger - zu einer weiteren Verbesserung der Arbeitsmöglichkeiten auf Intensivstationen (36).

Abschließend sei ein Satz von Rügheimer zitiert:

"Eine Intensivpflegestation ist weder ein Siechenkel noch ein Ort, wo man "Protektionsfällen" eine Sonderüberwachung angedeihen lassen kann".

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Auf der 4-Betten Intensivpflegestation in der chirurgischen Klinik der Universität München, die dem Institut für Anaesthesiologie angeschlossen ist, wurden in der Zeit vom 1.1. 1969 bis 31.12. 1971 insgesamt 231 Patienten behandelt. Unsere Untersuchung berichtet über 204 statistisch erfaßbare Patienten, die nach Diagnose, Alter, Geschlecht, Liegedauer, Beatmungszeit, Therapie, Komplikationen, Überlebensrate und Todesursachen zusammengestellt wurden.

Die Patienten wurden in fünf große Gruppen unterteilt: Überwachungs-, postoperative-, traumatologische-, Tetanus- und sonstigen Patienten.

Von den 204 Patienten verstarben 121. Das entspricht einer Letalität von 59,3%. 164 Patienten mußten durchschnittlich 8,5 Tage beatmet werden und wiesen eine Letalität von 73,7% auf. Im Durchschnitt blieben die Patienten 14,4 Tage auf der Station, wobei allein die Tetanuspatienten eine mittlere Liegezeit von $32,3^{\frac{1}{2}}$ Tagen hatten. Als häufige Komplikationen traten die Oligo-Anurie (31,4%), Pneumonie (29,4%), Diabetes mellitus (20,6%), kardiale Arrhythmien (22,6%) und Blutungen aus dem Tracheostoma (15,2%) auf. Mit 49,5% und 29,8% bildeten Myokardversagen und Pneumonie die häufigsten Todesursachen.

In der Diskussion werden die Probleme unserer Beatmungsstation anhand der Ergebnisse erläutert, die Behandlungsmethoden kritisch analysiert und Empfehlungen gegeben, die der Einrichtung einer Intensivpflegestation und der Behandlung von Intensivpflegepatienten dienlich sein können.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

1. Ahnefeld, W., Dick, W. : Das Berufsbild von Anaesthesie- und Intensivtherapie - Schwestern bzw. Pflegern. Anästh. Inform. 5, 101 (1972)
2. Arbenz, G. : Intensivtherapie, Richtlinien für die Einrichtung von Intensivtherapiestationen. Anaesthesist 21, 506 (1972)
3. Bauer, A. : Fünfzehn Jahre postoperative Überwachung und Intensivbehandlung. Anaesthesist 17, 65 (1968)
4. Bedacht, R., Finsterer, U., Feifel, G. : Tetanusprophylaxe zum Zeitpunkt der Wahl und bei Verletzungen. Münchn. Med. Wschr. 114, 1485 (1972)
5. Benke, A., Kotbra, G., Unger, W. : Infektionen der Atemwege nach Endotrachealnarkosen Anaesthesist 12, 312 (1963)
6. Benzer, H., Haider, W., Krenn, J., Lackner, F., Mayrhofer, O., Steinbereithner, K. : Beispiele interdisziplinärer Zusammenarbeit aus der Sicht des Anaesthesiologen. Z. prakt. Anästh. 8, 160 (1973)
7. Buchborn, E., Heidenreich, O. : Intensivtherapie beim akuten Nierenversagen. Anaesthesiologie und Wiederbelebung Nr. 49/1970, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg - New York
8. Ciocatto, E. : Die Organisation des Wiederbelebungsentrums der Universität Turin. Anaesthesist 18, 295 (1969)
9. Crul, J.F. : Monitoring in der Intensivtherapie Anästh. Inform. 3, 84 (1972)

10. Defalque, R.J., Wittig, B. : Punktion und Katheterisierung der Vena jugularis interna. Anaesthesist 23, 41 (1974)
11. Defalque, R., Nord, H.J. : Supraclaviculäre Technik der Vena subclavia-Punktion für den Anaesthesisten. Anaesthesist 19, 197 (1970)
12. Dick, W., Ahnefeld, F.W., Schorr, M. : Aufbau und Funktion des Testrettungszentrums Ulm. Anaesthesist 21, 445 (1972)
13. Drost, R., Manz, R., Finsterer, U., Grohmann, H. : Zur Frage der Herzbeteiligung beim Tetanus. Anaesthesist 21, 445 (1972)
14. Eisterer, H., Krenn, J., Kucher, R., Steinbereithner, K. : Behandlungsergebnisse der Wiener Intensivstationen (1963-1969). Wiener klinische Wschr. 82, 854 (1970)
15. Finsterer, U., Manz, R., Pröls, G., Väth, U., Mehnert, H., Beer, R. : Veränderungen des Glukosestoffwechsels beim schweren Tetanus. Z. prakt. Anästh. 6, 1 (1971)
16. Finsterer, U., Finsterer, H. : Funktionelle und morphologische Lungenbefunde unter Dauerbeatmung. Internationales Symposium in Freiburg 1971, Hgg v. K. Wiemers u. K. Scholler, Georg Thieme Verlag Stuttgart 198 (1973)
17. Frey, R., Halmagyi, M., Israng, H., Oettel, P. : Tetanusprophylaxe. Anaesthesist 18, 109 (1969)
18. Freyberger, H., Porscheck, B., Bödeke, H., Kowitz, H., Maetzel, F.K., Mors, L., Rott, A. : Das Berufsbild der Intensivschwester und des Intensivpflegers. Z. prakt. Anästh. 3, 134 (1972)

19. Gierhake, F.W. : Antibiotika und ihre Indikation in der Chirurgie. Chirurg 46, 10 - 15 (1975) Springer Verlag
20. Grewe, H.E., Mittelsteadt, W. : Die Wachstation in dem mittleren Krankenhaus, Planung, Einrichtung und Funktionsablauf. Anästh. Prax. 6, 65 (1971)
21. Grote, W., Bettag, W., Bock, W.J. : Intensivbehandlung bei Schädelhirnverletzten. Münchn. Med. Wschr. 114, 849 (1972)
22. Gülke, Ch., Kipka, E.H., Opderbecke, H.W. : Die Kava-Katheter, ein 10-jähriger Erfahrungsbericht. Münchn. Med. Wschr. 114, 1503 (1972)
23. Haid, B. : 111 Tetanusfälle in 18 Jahren - Erfahrungsbericht und allgemeine Konsequenzen. Münchn. Med. Wschr. 117, 1149 (1975)
24. Hamer, Ph. : Intratracheale Feuchtigkeitsmessung bei intubierten Patienten während der Narkose und auf der Intensivstation und Verwendung verschiedener Befeuchtungssysteme. Prakt. Anaesth. 9, 306 - 315 (1974), Georg Thieme Verlag Stuttgart
25. Hegendörfer, U., Peter, K., Rückert, U. : Schädigungen im Respirationstrakt nach Langzeitintubation und Tracheotomie bei Erwachsenen unter besonderer Berücksichtigung der Morphologie. Anaesthesist 19, 469 (1970)
26. Hempelmann, G., Hartmann, W., Fabel, H., Leitz, K.H., Nolte, W.J. : Tracheobronchiales Absaugen als Problem der Intensivbehandlung. Z. prakt. Anästh. 4, 447 (1972)

27. Hill, K. : Fehler und Gefahren, Zur Pathomorphologie einiger Veränderungen an Trachea und Bronchien unter maschineller Dauerbeatmung. Anaesthesist 22, 33 (1972)
28. Kanz, E. : Therapeutische Techniken und pflegerische Praktiken in der Sicht des Hygienikers. Prakt. Anästh. 9, 1-16 (1974)
29. Klose, R., Lutz, H. : Raumplanung und apparative Ausrüstung einer Intensivtherapiestation. Prakt. Anästh. 9, 284-293 (1974)
30. Klose, R., Neundörfer, P.K., Tornow, K. : Die konservative Behandlung des schweren Schädel-Hirn-Traumas. Z. prakt. Anästh. 2, 112 (1971)
31. Krause, D., Lüdemann, C. : Trachealwandschäden nach maschineller Dauerbeatmung. Z. prakt. Anästh. 4, 217 (1972)
32. Kucher, R., Steinbereithner, K. : Die Intensivbehandlungsstation als Notfallzentrale. Anaesthesiologie und Wiederbelebung 15, 64 (1966)
33. Kügler, I., Horatz, K. : Zwei Jahre Intensivbehandlung an der Anaesthesieabteilung. Anästh. Prax. 2, 53 (1967)
34. Lang, W. : Einsatz von Antibiotika in der Intensivbehandlung. Therapeutische Berichte, Bayer, 2, 136 (1972)
35. Lawin, P. : Praxis der Intensivbehandlung. Georg Thieme Verlag 1972
36. Lawin, P. : Intensivmedizin - Aufgaben, Organisation, Grenzen. Therapeutische Berichte, Bayer 2, 87 (1972)

37. Lüdemann, C., Witte, U. : Messungen des auf die Trachealwand ausgeübten Druckes bei Beatmungskanülen mit herkömmlichen und einer neuartigen Blockungsmanschette. Z. prakt. Anästh. 7, 212 (1972)
38. Magovern, G.J., Skively, J.G., Fecht, D., Thevoz, F. : The clinical and experimental evaluation of a controlled pressure intratracheal cuff. The Journal of Therapic and Cardiovascular Surgery. St. Louis, Vol 64, No. 5, pp 747-756 (1972)
39. Manz, R., Beer, R., Boldt, U. : Komplikationen und Todesursachen bei der Tetanusbehandlung. Z. prakt. Anästh. 3, 337 (1968)
40. Manz, R., Drost, R. : Heutiger Stand von Verhütung und Behandlung des Wundesstarrkrampfes. Anaesthesist 18, 101 (1969)
41. Manz, R., Feifel, G., Drost, R., Wandt, S. : Infektionsprobleme auf einer Intensivpflegestation. Anaesthesist 19, 105 (1970)
42. Meisner, H., Duswald, H. : Zur Infusionstechnik in der Intensivtherapie - Erfahrung mit der Subclavia-Punktion. Münchn. Med. Wschr. 114, 861 (1972)
43. Mittelstaedt, E., Wameling, B. : Die Wachstation in einem mittleren Krankenhaus - 2-jähriger Erfahrungsbericht - Krankengut Anästh. Prax. 6, 71 (1971)
44. Nickol, H.J. : Indikation und Methode der Tracheotomie. Anaesthesist 16, 334 (1966)
45. Nolte, H. : Erfahrungen mit einer Beatmungszentrale. Anaesthesist 9, 204 (1960)

46. Opderbecke, H.W. : Der Personalbedarf einer Anaesthesieabteilung. Anästh. Inform. 5, 198 (1972)
47. Otte, H.J. : Leitfaden der medizinischen Mikrobiologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1967
48. Pia, H.W. : Therapie der Subarachnoidalblutungen. Deut. Med. Wschr. 95, 710 (1973)
49. Poulsen, H. : Abteilung für intensive Therapieaufgabe, Einrichtung und Funktion. Anaesthesist 14, 9 (1965)
50. Pulver, K.-G. : Über den Aufgabenkreis des Anaesthesisten bei den postoperativen Behandlung auf einer chirurgischen Wachstation Anaesthesist 11, 172 (1962)
51. Raschke, E., Schulte, J. : Allgemeine Intensivüberwachung des operierten Patienten. Therapeutische Berichte, Bayer 2, 98 (1972)
52. Sill, V., Siemssen, S. : Hämodynamische Nebenwirkungen bei der Beatmung mit positiven end-expiratorischen Drucken. Anaesthesist 21, 305 (1972)
53. Simmendinger, H.J., Dietzel, W. : Die metabolische Alkalose während der Intensivbehandlung. Z. prakt. Anästh. 1, 12 (1971)
54. Simons, F., Bonhoeffer, K., Gho, Ch., Klaschik, E., Busse, J. : Verhütung und Behandlung von Infektionen des Respirationstraktes. Chirurg 46, 5-10 (1975)
55. Werner, H.-P., Flamm, H., Lackner, F., Kucher, R. : Kontrolle der Infektionswege auf einer Intensivbehandlungsstation. Z. prakt. Anästh. 7, 121 (1972)
56. Winter, P.M., Smith, G. : The Toxicity of Oxygen. Anaesthesiology 37, 210 (1972)

LEBENS LAUF

Als zweites Kind der Eheleute Dr.med. Horst Lehnert und Gerda Lehnert, geb. Garbas, wurde ich Rainer-Matthias Lehnert, am 3. Februar 1948 in Berlin geboren. Meine frühe Jugend und Schulausbildung an der V. Grundschule und Walter Rathenau Gymnasium verbrachte ich bis 1961 in West-Berlin. Im Jahre 1961 zogen meine Eltern nach Prien am Chiemsee. Hier besuchte ich die Ludwig Thoma Oberrealschule und schloß meine schulische Laufbahn 1967 mit der Reifeprüfung ab. Anschließend studierte ich Medizin an der Universität in München. 1973 wurde mein Studium durch Ablegen des Staatsexamens beendet. Meine Medizinalassistentenzeit leistete ich im Städt. Krankenhaus München-Harlaching. Zur Zeit bin ich bei der Bundeswehr als Wehrpflichtiger beschäftigt. Seit 1972 bin ich mit Frau Cari Lehnert, geb. Eistrand, verheiratet.

